

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Analýza interních neshod v gumárenském podniku a návrh na jejich redukci

Analysis of Internal Nonconformities in the Rubber Company and Proposal for Their  
Reduction

Student: Bc. Šárka Jašová

Vedoucí diplomové práce: doc. Dr. Ing. Pavel Blecharz

Ostrava 2019

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra podnikohospodářská

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Šárka Jašová**  
Studijní program: N6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku  
Téma: **Analýza interních neshod v gumárenském podniku a návrh na jejich redukci**  
**Analysis of Internal Nonconformities in the Rubber Company and Proposal for Their Reduction**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická východiska řízení kvality
  3. Charakteristika vybraného podniku
  4. Analýza interních neshod ve výrobě a návrhy na jejich redukci
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:


BLECHARZ, Pavel. *Kvalita a zákazník*. Praha: Ekopress, 2015. 160 s. ISBN 978-80-87865-20-0.  
NENADÁL, Jaroslav. *Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?* Praha: Management Press, 2016. 302 s. ISBN 978-80-7261-426-4.  
OAKLAND, John S. *Total quality management and operational excellence: text with cases*. Fourth Edition. New York: Routledge, 2014. 530 p. ISBN 978-0-415-63549-3.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Dr. Ing. Pavel Blecharz**

Datum zadání: 23.11.2018

Datum odevzdání: 26.04.2019

  
Ing. Josef Kašík, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal  
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně příloh, vypracovala samostatně. Přílohy č. 4, 5 dané mi k dispozici jsem samostatně doplnila.

V Ostravě dne .....*24.4.2019*.....

Jašová Šárka

.....*Jašová*.....

## Poděkování

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce doc. Dr. Ing. Pavlu Blecharzovi, za jeho odborné vedení, cenné rady, vstřícnost při konzultacích při zpracovávání diplomové práce, firmě IVG Colbachini CZ, s.r.o., především řediteli závodu v Krnově, za podporu a poskytnutí podkladů pro zpracování diplomové práce. Poděkování patří také mé rodině, přátelům i kolegům, kteří mě celou dobu podporovali.

# Obsah

1	Úvod .....	6
2	Teoretická východiska řízení kvality .....	7
2.1	Kvalita a její pojetí .....	7
2.2	Kvalita výrobků .....	8
2.3	Kvalita služeb .....	8
2.4	Kvalita procesu .....	9
2.5	Neshody .....	9
2.6	QMS – Quality Management System .....	10
2.7	TQM – Total Quality Management .....	11
2.8	Řízení kvality a metody prevence rizik .....	13
2.8.1	Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) .....	14
2.8.2	Metoda FTA (Fault Tree Analysis) .....	15
2.8.3	Metoda POKA-YOKE .....	16
2.9	Neustále zlepšování kvality .....	17
2.9.1	PDCA .....	19
2.9.2	Quality Journal .....	20
2.10	Vybrané nástroje a metody pro analýzu kvality .....	22
2.10.1	Formulář pro sběr dat .....	23
2.10.2	Vývojový diagram .....	23
2.10.3	Diagram příčin a následků .....	24
2.10.4	Paretův diagram .....	24
2.10.5	Histogram .....	26
2.10.6	Regulační diagram .....	27
3	Charakteristika vybraného podniku .....	28
3.1	Historie společnosti IVG Colbachini a její vývoj .....	28
3.2	Produkce podniku IVG Colbachini CZ s.r.o. a IVG Colbachini S.p.A. ....	28
3.3	Organizační struktura výrobního podniku IVG COLBACHINI s.r.o. CZ .....	32
3.4	SWOT analýza společnosti .....	32
3.5	Finanční analýza a ekonomické ukazatele .....	33
3.5.1	Ukazatele rentability .....	33
3.5.2	Ukazatele likvidity .....	35
3.5.3	Ukazatele aktivity .....	37
3.5.4	Ukazatele finanční stability a zadluženosti .....	39
3.6	Procesy řízení kvality v IVG Colbachini CZ .....	41
4	Analýza interních neshod ve výrobě a návrhy na jejich redukci .....	48
4.1	Paretova analýza .....	49
4.2	Diagram příčin a následků .....	54
4.3	Návrh nápravných a preventivních opatření .....	58
5	Závěr .....	62
	Seznam použité literatury .....	64
	Seznam zkratk .....	67
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce .....	68
	Seznam příloh .....	69

# 1 Úvod

Během posledních let je slyšet slovo kvalita nebo jakost ze všech stran. Denně je vyžadována spotřebiteli – v obchodech, ve službách, při výběru škol, apod. Spotřebitelé jsou ochotni za kvalitu platit, ale cena musí být této kvalitě přiměřená. Na druhé straně výrobci chtějí spotřebitelům požadovanou kvalitu poskytovat, současně se přitom snaží snižovat náklady v podniku na co možná nejnížší úroveň a to z důvodu, že výrobek musí na trhu obstát i cenově. Je dosti obtížné nalézt rovnováhu mezi požadovanou kvalitou spotřebitele, náklady podniku na tuto kvalitu a konečnou cenou výrobku. Proto je velmi důležité, aby výrobce předcházel zbytečným nákladům a ztrátám, které vznikají z důvodu, že výrobek není vyroben kvalitně hned napoprvé. Je vhodné mít podchyceny všechny interní neshody, které v podniku při výrobě vznikají, analyzovat je, vyhodnocovat a zavádět nápravná a preventivní opatření. Je velmi potřebné, aby firma měla zaveden systém řízení kvality. Ve firmě, která je předmětem této diplomové práce, je zaveden systém řízení kvality dle normy ČSN EN ISO 9001:2016.

Cílem diplomové práce je analyzovat interní neshody ve výrobním podniku a podat návrhy na jejich redukci nebo úplnou eliminaci.

Diplomová práce je rozdělena na dvě části. Část první je teoretická. V této části jsou vysvětleny pojmy jako jakost, kvalita, neshody, systém managementu kvality, Total Quality Management, apod. Následně jsou popsány metody prevence rizik – FMEA, FTA a metoda POKA-YOKE, a metody pro neustále zlepšování kvality - PDCA a Quality Journal. Další část teorie je věnována vybraným nástrojům a metodám pro analýzu kvality. Jedná se o formulář pro sběr dat, vývojový diagram, diagram příčin a následků, Paretův diagram, histogram a regulační diagram.

Druhá část diplomové práce je praktická. Začíná představením společnosti IVG Colbachini CZ s.r.o. Je zde nastíněna historie společnosti a její vývoj, výrobní program, organizační struktura, pozice na trhu, kdo jsou její odběratelé, na jakých trzích působí a ekonomické ukazatele společnosti. Konkrétně jsou zde zpracované ukazatele rentability, aktivity, likvidity a ukazatele finanční stability a zadluženosti.

Dále jsou zde popsány procesy v podniku, které se podílejí na řízení kvality. Následuje analýza interních neshod, která je provedena pomocí Paretovy analýzy a diagramu příčin a následků. Po provedené analýze jsou vyvozeny závěry, navrhnutá preventivní a nápravná opatření. Návrhy a doporučení může následně firma aplikovat ve svém systému řízení.

## 2 Teoretická východiska řízení kvality

### 2.1 Kvalita a její pojetí

Pojmy kvalita a jakost jsou synonyma používána různě v souvislosti s tím, zda se jedná o výrobu (zde je používán spíše pojem jakost), nebo o službu (zde je používán spíše výraz kvalita).

Při výběru výrobku či služby je kvalita velmi důležitým kritériem, kterým se řídí zákazník. Vysoká kvalita služby nebo výrobku, znamená pro firmu dosažení lepší pozice na trhu, konkurenceschopnosti a také kladné zviditelnění svého jména. Firma se potom stává vyhledávanou i pro ostatní zainteresované strany, jako jsou například banky, dodavatelé či odběratelé.

Bartes (2007) poukazuje na skutečnost, že pojem jakost (kvalita) se dá definovat mnoha různými způsoby:

- podle Akademického slovníku cizích slov je jakost souhrn užitných vlastností výrobku nebo služby. Myšleny jsou typické, zejména kladné vlastnosti,
- Joseph M. Juran uvádí, že jakost, to je způsobilost k užití,
- Philip B. Crosby uvádí, že pojem jakost je v podstatě soulad s požadavky,
- a Armand V. Feigenbaum definuje jakost jako to, co za ni považuje spotřebitel, tedy zákazník,
- norma ČSN EN ISO 9000:2016 definuje jakost jako: „stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků“.

Trůčka (2009) uvádí, že kvalitu je možné pozorovat v mnoha dimenzích, jako je například trvanlivost, vzhled, spolehlivost, provedení, schopnost sloužit, bezpečnost, ekologičnost či shoda s normami, apod.

Mezi znaky kvality výrobků a služeb patří dílčí vlastnosti produktu či služby, které se podílí na jejich celkové jakosti. Bartes (2007) je dělí do následujících skupin:

- technické - chemické a fyzikální vlastnosti, technické parametry, přesnost, atd.,
- provozní – spolehlivost, životnost,
- ekonomické – cena, množství, náklady,
- estetické – konečná úprava, módnost,

- ekologické – recykláž, životní prostředí.

Samozřejmě, že tyto dílčí vlastnosti jsou jiné u výrobků a jiné u služeb či procesů.

## 2.2 Kvalita výrobků

Stále více zákazníků upřednostňuje kvalitu před cenou. Zákazník je ochoten zaplatit i vyšší cenu, pokud bude výrobek splňovat požadované vlastnosti, tzv. užité vlastnosti. Bartes (2007), uvádí, že se jedná zejména o:

- funkčnost – znamená, že výrobek je schopen plnit funkci, pro kterou byl vyroben,
- trvanlivost – jedná se o schopnost výrobku, zachovat si i při užívání, co nejdéle svou funkčnost a to v původním stavu,
- bezpečnost – znamená, že výrobek splňuje určité požadavky na ochranu zdraví a života uživatelů i ostatních osob,
- nízké provozní náklady – jedná se o poměr provozních nákladů a pořizovací ceny,
- snadná obsluha a údržba – jeden z nejdůležitějších faktorů (tzv. faktor „pohodlí“), při rozhodování zákazníka o nákupu výrobku,
- provozní spolehlivost – jde o průměrnou dobu provozu bez poruch,
- technické parametry.

## 2.3 Kvalita služeb

Za službu je považován nehmotný produkt. Výstižněji a zkrácenou definicí vysvětluje službu Blecharz (2015, s. 122) „*Služba je proces s nehmotným výstupem*“. Kvalita služby nejde jednoznačně změřit jako u výrobku. Tu hodnotí zákazník individuálně, na základě své zkušenosti, pocitů, spokojenosti, atd. Mezi nejdůležitější užité vlastnosti řadí Bartes (2007), především:

- odbornou způsobilost,
- dostupnost služby,
- spolehlivost,
- příjemnou obsluhu,
- příjemné a vhodné prostředí,
- flexibilitu.



## 2.4 Kvalita procesu

Dle normy ČSN EN ISO 9000 (2016, s. 24) je proces definován jako „*soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které přeměňují vstupy na výstupy*“. K nejdůležitějším užitným vlastnostem procesu patří (Bartes, 2007):

- lidé zapojeni do procesu,
- metody a technologie používané v procesu,
- prostředí kde proces probíhá,
- stroje a zařízení,
- kvalita materiálu a surovin,
- kontrola.

## 2.5 Neshody

Dalším důležitým pojmem v systému řízení kvality je pojem neshoda. Neshoda je dle ČSN EN ISO 9000:2016 definována jako „*nesplnění požadavku*“. Každá neshoda by měla být impulsem pro řídicí pracovníky k reakci na ni, tzn. okamžitě realizovat nápravu, přijímat opatření k nápravě a zavádět preventivní opatření. Dosažení stavu, který minimalizuje výskyt neshod a předchází jejich vzniku, to je hlavním cílem managementu kvality.

Bezvadné výrobky a služby, které obdrží zákazník, jsou základním výstupem systému řízení kvality (Veber, 2010). To však neznamená, že neshody během výroby nevznikají. Proto je nutné neshody včas rozeznat, zachytit, napravit nebo zcela eliminovat. Dalšími důležitými kroky jsou určení příčin vzniku neshody, navrhování a přijímání takových opatření, aby k dalším neshodám již nedocházelo. Obecně existují dva typy opatření. Prvním je opatření k nápravě. Jedná se o takové opatření, které vede k odstranění příčiny zjištěné neshody. Druhým typem opatření je preventivní opatření. Takové opatření vede k eliminaci příčiny potenciální neshody. Většina podniků má pro tato nápravná a preventivní opatření dokumentovaný postup. Opatření vztahující se k již existujícím neshodám jsou okamžitá (odstraní neshodu ihned) a nápravná (zabraňují opakovanému výskytu). U potenciálních neshod jsou to opatření preventivní (pomáhají předcházet neshodám).

Dalším důležitým dokumentem pro podnik, který chce mít funkční systém zabezpečování jakosti, je postup jak řídit neshodný produkt. Tento postup má zabránit, aby se neshodný výrobek dostal k zákazníkovi. Tím se předejde zbytečným nákladům z neshodného produktu, jako jsou např. náklady spojené s reklamací, nedostatečné či neúplné dodávky zákazníkům a

z toho plynoucí penále, nebo dokonce ztráta zákazníka. Základními kroky, jak řídit neshodný produkt jsou následující (Nenadál, 2008):

- zjištění neshodného produktu,
- označení a oddělení neshodného produktu,
- provedení záznamu o neshodě,
- posouzení neshody,
- vypořádání neshody,
- kalkulace nákladů a ztrát,
- řešení škod,
- rozbor neshod,
- realizace nápravných opatření a ověření jejich účinnosti.

## 2.6 QMS – Quality Management Systém

Veber (2010) zdůrazňuje, že je potřeba zvýšit vstupní kontrolu, anebo implementovat kvalitu do celého procesu výroby výrobku pomocí zavedení systému řízení jakosti, aby produkty byly kvalitní.

*„QMS je systém managementu, který stanovuje politiku, z ní odvozuje cíle, způsob řízení a postupy pro dosažení určených cílů s ohledem na kvalitu.“* (Blecharz, 2015 s. 42).

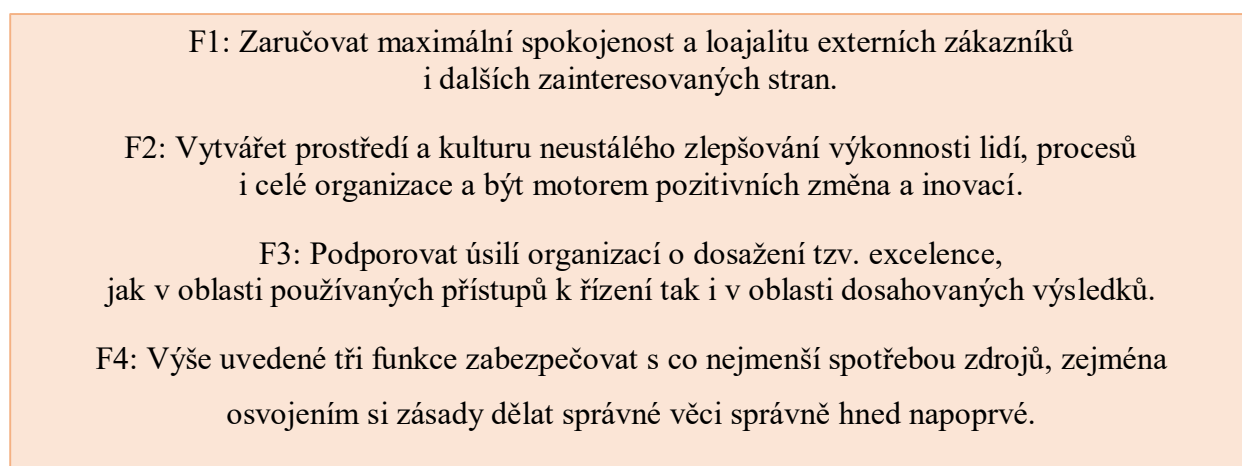
Jak Blecharz (2015) dále uvádí, systém managementu kvality zahrnuje řadu procesů. Tyto procesy na sebe často navazují, někdy se ovlivňují a stává se také, že některé procesy si protirečí (množství zásob versus náklady na dopravu zásob). U QMS systému se jedná o systém managementu, který stanoví politiku kvality, cíle kvality a způsob řízení kvality. Zásady pro řízení kvality, již v konkrétním QMS, jsou pak následující:

- zaměření na zákazníka – je důležité sledovat potřeby a přání zákazníka, protože firma je na svých zákaznících závislá,
- procesní přístup – dosahování požadovaných výsledků se daří lépe, pokud jsou veškeré zdroje a činnosti řízeny v rámci procesu,
- zlepšování – mělo by být prioritou neustále zlepšování výkonnosti procesů,
- vůdčí role manažerů a zapojování lidí – úkolem manažerů je vyvářet vhodné pracovní prostředí, potřebné pro dosahování cílů organizace a také se snažit využívat schopnosti zaměstnanců a zapojovat je na všech úrovních.

Nenadál (2016), shrnuje podstatu systému managementu kvality do několika následujících bodů:

- systém managementu kvality měl by být nedílnou součástí systému jakékoli organizace,
- systém managementu kvality měl by podporovat úsilí všech zaměstnanců při naplňování cílů organizace, neustále rostoucích požadavků zákazníků a ostatních zájmových skupin,
- systém managementu kvality by měl garantovat některé, pro něj zcela typické funkce.

O jaké funkce se jedná, je patrné z následujícího obrázku 2.1.



*Obr. 2.1 Klíčové funkce pokročilých systémů managementu kvality  
Zdroj: Nenadál (2016)*

Existuje řada pokročilých systémů managementu kvality. Patří zde i systém TQM.

## **2.7 TQM – Total Quality Management**

Jedná se bezesporu o nejnáročnější a nejpropracovanější koncepci managementu kvality. Je to výběr toho nejlepšího co přineslo evidentní efekty v oblasti systému managementu. Tento systém je možno aplikovat v různých typech odvětví i organizacích. Na rozdíl od norem ISO řady 9000 nemá normativní základnu, je dynamičtější, náročnější a progresivnější. TQM je pokládán za filozofii managementu. Základ tvoří tzv. modely excelence, které si nekladou požadavky, nýbrž obsahují pouze doporučení odvozená z nejlepší celosvětové praxe. Model je vysoce náročný na zdroje, znalosti a aplikaci.

Mezi klasické systémy managementu kvality patří systém dle normy ČSN EN ISO řady 9000. Rozdíl mezi tímto systémem a TQM je znázorněn v následující tabulce 2.1.

Tab. 2.1 Rozdíly mezi řízením jakosti a TQM

ROZDÍLY MEZI ŘÍZENÍM JAKOSTI DLE NORMY ČSN EN ISO 9000 A TQM		
	ŘÍZENÍ JAKOSTI DLE NORMY ČSN EN ISO 9000	TQM
<b>Cíle podniku</b>	Lepší výrobky, minimální VN, optimální série	Lepší podnik, spokojení zákazníci, vysoká flexibilita
<b>Základní orientace</b>	Výrobek	Trh
<b>Organizace zajištění jakosti</b>	Silná oddělení jakosti v podniku	Jakost jako součást všech činností
<b>Odpovědnost za jakost</b>	Vedoucí jakosti	Liniový vedoucí
<b>Metoda zajištění jakosti</b>	Zjišťování a vyhodnocování chyb měření výrobku, kontrolor	Program nulového počtu chyb, kontrola procesů, sebekontrola

Zdroj: Bartes (2007)

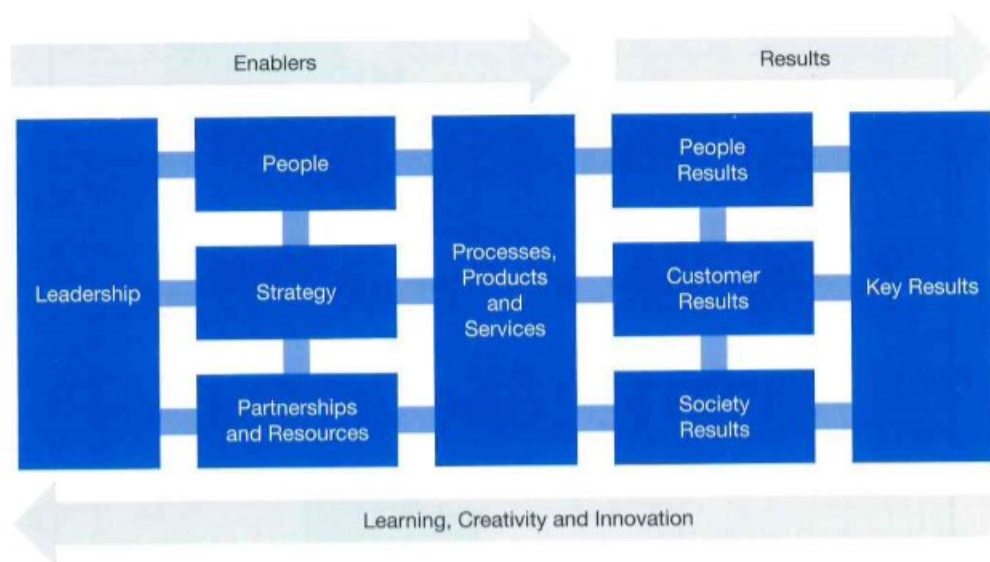
Na podporu TQM byly vyvinuty různé modely, označovány jako modely excellence. Mezi nejznámější patří model Demingovy ceny za jakost v Japonsku, americký model Národní ceny Malcolma Baldrige (MBNQA) a evropský model, velmi rozšířený a respektovaný EFQM Model Excellence.

V Evropě bylo zjištěno, že technika sebehodnocení je velmi užitečná pro jakoukoliv organizaci přející si sledovat a zlepšovat svůj výkon. V roce 1992 Evropská nadace pro řízení kvality (EFQM) založila Cenu evropské kvality, která je široce užívaná jako systematické posouzení a měřítko činností. Pomocí EFQM modelu excellence bylo zjištěno, že jednotlivé procesy pomáhají společnosti nebo organizaci využívat talentu svých zaměstnanců, aby měl pozitivní dopad na její výsledný výkon. (Oakland, 2014)

Jak dále upřesňuje Oakland (2014) spousta manažerů má potřebu mít nějakou racionální bázi, díky které je možno měřit pokrok v jejich organizacích. Zvláště pak ve společnostech, které by rády znaly odpověď na otázky jako "Kde právě jsme?", "Kde bychom měli/chtěli být?" a "Co pro to musíme udělat, abychom se tam dostali." Na tyto otázky je třeba odpovědět pomocí názorů zaměstnanců, zákazníků a dodavatelů.

Model zahrnuje devět oblastí (kritérií) řízení organizací a dosahovaných výsledků – viz obrázek 2.2. V levé části obrázku je pět kritérií, která se upínají k tomu, jaké metody a přístupy uplatňuje řízení organizace. Jsou označovány společným názvem „Nástroje a prostředky – předpoklady“ (Enablers). Čtyři kritéria v obrázku znázorněna na pravé straně, se nazývají „Výsledky“

(Results). Neupínají se k tomu, jak organizace pracují, nýbrž k tomu, čeho dosahují v různých oblastech výkonnosti. Logika tohoto modelu je jednoduchá: aby organizace dlouhodobě dosahovaly nadprůměrných výsledků výkonnosti, je třeba mít loajální a velmi spokojené zákazníky, zaměstnance a také zástupce všech zainteresovaných stran. K dosažení tohoto efektu je nezbytné, aby organizace díky svým procesům poskytovala dostatečně atraktivní služby a výrobky, měla adekvátní zdroje, včetně lidských.



Obr. 2.2 EFQM Excellence Model  
Zdroj: Oakland (2014)

Jak již bylo zmíněno výše, model Excellence EFQM má devět základních kritérií. Jde o kritéria jedna – Vedení až po kritérium devět – Klíčové výsledky výkonnosti. Tato základní kritéria jsou dále členěna na celkem třicet dva dílčích kritérií. Ty se pak již podrobněji věnují daným oblastem systému managementu.

## 2.8 Řízení kvality a metody prevence rizik

Každá organizace musí počítat s možnými riziky. Ať se týkají managementu kvality, bezpečnosti práce, nebo environmentu. Proto je velmi důležité mít mechanismy, které pomohou rizika analyzovat, provádět prevenci a nalézat řešení pro veškerá možná a existující rizika. Jak uvádí Veber (2010), dvě třetiny všech vzniklých negativních důsledků jsou přičítány vývoji, konstrukci, činností v marketingu, přípravě výroby a zásobování. Zhruba třetinové riziko je pak v samotném procesu výroby produktu. Z tohoto důvodu je důležité zaměřit se na předvýrobní etapu. Právě pro ni jsou zpracovány a aplikovány různé metody pro analýzu rizik a jejich následné řešení. Důležitější je rizikům předcházet, než je následně řešit. Prevence je

vždy ekonomicky méně náročná, než následné řešení dopadů po vzniku nedostatků. Existují různá rizika. Některá lze poznat a zabránit jejich vzniku, o dalších se ví, ale jsou špatně odhadnuta a nakonec rizika, která jsou nepředpokládána. Každé riziko se vždy vyskytuje s nějakou pravděpodobností a vždy má nějakou velikost dopadu, tedy důsledek. Metody pomáhají rizika nejen odhalit, ale také snížit, či eliminovat. Mezi nejznámější metody prevence rizik, které jsou vhodné k řízení kvality, patří především:

- FMEA,
- FTA.

Vhodnou metodou, často používanou také v předvýrobní etapě (návrhu a vývoji), podporující prevenci vzniku neshod je metoda POKA- YOEK.

### **2.8.1 Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)**

Jedná se o analýzu vzniku vad, jejich příčin a následků. Je to jedna z hlavních metod určených k prevenci v rámci systému řízení kvality. Jak udává Blecharz (2015), tato metoda dokáže odhalit a odstranit až 90% vad. Podle toho, kde je metoda aplikována, rozlišujeme:

- FMEA návrhu výrobku – zabývá se možnostmi selhání výrobku nebo jeho částí,
- FMEA procesu – zkoumá možnosti vzniku vady během výroby, procesu nebo montáže,
- FMEA systému – zkoumá možnosti vzniku všech vad a rizik, jejichž příčina by mohla vzejít z konstrukce nebo z procesu.

Při aplikaci metody FMEA je třeba pracovat v týmu, protože je náročná na znalosti a zkušenosti odborníků. Probíhá v těchto fázích:

- identifikace rizik a analýza rizik,
- návrh opatření,
- vyhodnocení stavu po zavedení opatření (Macurová, 2012).

### **Identifikace rizik a analýza rizik**

U FMEA procesu se proces rozdělí na jednotlivé dílčí operace. Ty se seřadí tak, jak na sebe postupně v celkovém procesu navazují. U každé dílčí operace jsou detekovány všechny možné typy vad a poruch, jejich příčiny a důsledky. Po identifikaci rizik následuje vyhodnocení vlivu rizik.

U rizik se hodnotí, s jakou pravděpodobností se vyskytují, jaký mají význam pro zákazníka (jedná se o závažnost rizika) a jaká je pravděpodobnost jejich včasného odhalení. Jako hodnotící stupnice pro všechny tři výše uvedené aspekty se používá bodové hodnocení od 1 do 10. Vyšší hodnota znamená vyšší riziko. Součinem hodnot pravděpodobnosti výskytu rizika, závažnosti rizika a pravděpodobnosti odhalení, je získána hodnota tzv. rizikového čísla. Podle velikosti rizikového čísla se určují preference preventivního opatření. Čím vyšší rizikové číslo, tím větší priorita pro zavedení preventivního opatření. Veškeré bodové hodnoty se zapisují do FMEA formuláře. Jeho možná podoba je znázorněna v tab. 2.2.

Tab.2.2 Procesní FMEA

operace	potenciální vada	možný důsledek vady	závažnost	možná příčina vady	výskyt	stávající řízení procesu prevence	stávající řízení procesu odhalování	odhalitelnost	RIZIKOVÉ ČÍSLO	doporučená opatření	odpovídá /termín splnění	opatření přijato	závažnost	výskyt	odhalitelnost	RIZIKOVÉ ČÍSLO

Zdroj: Blecharz (2015)

## Návrh opatření

Aby se míra rizika snižovala, je nezbytné přijímat a provádět nápravná a preventivní opatření. Dále je důležité u nápravných i preventivních opatření, stanovení odpovědnosti a termínu plnění. Bez těchto zásadních kroků je FMEA bezcenná. Vzhledem k tomu, že každé opatření znamená investici, musí být také předem uvedena reálnost a předpokládaná účinnost opatření.

## Vyhodnocení stavu po zavedení opatření

Po zavedení nápravných či preventivních opatření je zjišťována jejich účinnost. Opět se provádí výpočet rizikového čísla a porovnávají se hodnoty nového rizikového čísla s původním.

## 2.8.2 Metoda FTA (Fault Tree Analysis)

Tato metoda má mnoho společného s metodou FMEA. Také zkoumá a identifikuje vady a odhaduje možná rizika. Zásadním rozdílem u těchto dvou metod je v analýze rizik a přístupu k jejich identifikaci.

Metoda FTA vychází z tzv. vrcholové události (pracovní úraz, nejede auto, apod.). Následně hledá dílčí události, které mohly tuto vrcholovou událost vyvolat. Základním stavebním kamenem metody je stromový diagram, který rozkládá vrcholovou událost na všechny možné dílčí události, uspořádané na různých úrovních. Jednotlivé úrovně jsou odděleny tzv. hradly, kde jsou jednoznačně specifikovány podmínky, při kterých události na vyšších úrovních stromu nastávají (Veber, 2010).

Strom vad umožní identifikovat které události a v jakém pořadí musí nastat, aby došlo k události na vrcholu stromu (vrcholové události).

### **2.8.3 Metoda POKA-YOKE**

Autorem metody Poka-Yoke, je Japonec Shigeo Shingo. Poka v překladu znamená zabránění, Yoke v překladu znamená nezamýšlené – náhodné chyby.

Základní myšlenkou této metody je – najít a identifikovat chybu dříve, než způsobí nějakou vadu. Není to metoda pro analýzu rizik. Existují příčiny, které nejsou identifikovatelné, a proto se nemohou řešit. Pomocí Poka-Yoke se tedy příčiny neřeší, avšak reaguje se na situace, které signalizují nějakou změnu, a která by mohla dále vést k nežádoucím následkům. Tato metoda je použitelná jen v některých případech. A to, pokud je příčinou náhodná chyba a pouze 100% kontrolou lze zamezit následku, jestliže změna nastane nepředvídaně, náhle. (Veber 2010).

Cílem metody je nalezení a následná aplikace jednoduchých a levných technických řešení, která pomohou dosáhnout bezvadnosti v situacích, jež způsobí jakákoliv náhodná příčina a ta následně vyvolá změnu a bezprostředně potom i vadu. Náhodné příčiny mohou spočívat nejen ve strojích, zařízeních, použitých materiálech či používaných metodách, ale především v lidech. Jak uvádí Veber (2010), lidské chyby jsou obsaženy prakticky v každém procesu a mají spoustu různých příčin, jako jsou:

- nepozornost,
- úmysl,
- nedostatečná kvalifikace,
- nedostatečná technika,
- nevysvětlitelný způsob chování apod.



Pro zvolení adekvátního řešení je nutno provést analýzu změn/chyb, které vedly k poruše. Řešení by kromě očekávaného efektu mělo být jednoduché, srozumitelné a pokud možno i nízkonákladové. Mezi příklady takových řešení uvádí Veber (2010):

- výstražná zařízení – světelná či zvuková, upozorňují na okamžitý zásah, nebo naopak, že je vše v pořádku,
- regulační mechanismy – pojistky, čidla, zarážky, počítadla, apod., které okamžitě zajistí zastavení procesu,
- zásahy do konstrukce – redukce různých možností manipulace na ten jediný správný postup,
- vizuální značení – pomocí barev a obrázků je spotřebitel, nebo pracovník obsluhy upozorněn, jak správně řešit daný krok.

Každé zvolené řešení musí být ověřeno. Pokud je účinné, tzn., že zamezí, nebo zredukuje výskyt vad, může se provést jeho praktická aplikace. Každé osvědčené řešení je vhodné pečlivě popsat a dokumentovat. Je to doporučováno z důvodu využití v budoucnu, pokud nastanou obdobné případy. Pak se již nemusí hledat nová řešení, ale mohou se použít již osvědčená, případně modifikovaná s ohledem na specifické podmínky.

## **2.9 Neustále zlepšování kvality**

Neustále zlepšování je možno provádět také pomocí preventivních opatření. Jsou to taková opatření, která jsou zaváděna pro odstranění příčin možných neshod, nebo jiných možných nežádoucích situací. Jak uvádí Nenadál (2008), lze postup pro neustálé zlepšování modifikovat do následujících sedmi kroků:

- identifikovat možné problémy,
- vybrat nejdůležitější možný problém,
- analyzovat příčinu možného problému,
- navrhnout a realizovat preventivní opatření,
- vyhodnotit účinnost preventivního opatření,
- trvale eliminovat příčiny možných problémů,
- vyhotovit zprávu o řešení problému a naplánovat budoucí aktivity.

Pokud chce být organizace úspěšná a konkurenceschopná, musí pojímat neustálé zlepšování kvality jako svůj trvalý cíl. Je známa celá řada důvodů, proč se snažit o neustálé zlepšování kvality. Nenadál (2008) uvádí některé z nich:

- požadavky zákazníků se stále mění a jsou náročnější,
- aby organizace mohla své výrobky nabízet za přijatelnou cenu a přitom si vytvářet zisk pro svůj další rozvoj, musí neustále odstraňovat jakoukoliv neefektivnost uvnitř podniku,
- věda a technika se stále vyvíjí a tím přináší nové příležitosti pro zlepšování,
- sílí konkurence na trhu,
- neustále se mění vnější podmínky, jako je legislativa, dostupnost surovin, apod.,
- do plnění podnikových cílů jsou aktivně zapojeni pracovníci, skrze aktivity neustálého zlepšování.

Jak píše Macurová (2008, s. 106), že „*smyslem zlepšování kvality je zmenšení variability výsledných znaků kvality a přiblížení jejich hodnot cílové hodnotě, požadované zákazníkem anebo legislativou*“.

Macurová (2008) tvrdí, že zlepšování kvality má být založeno na následujících principech:

- nepřetržitě zlepšovat kvalitu,
- předpokládat, že zákazník mění své potřeby,
- se stávající výkonností být stále zdravě nespokojen,
- ke zlepšování konkurenceschopnosti využívat benchmarkingu,
- zaměřit se na všechny procesy v organizaci, aby pomáhaly plnit cíle kvality,
- zaměřit se na zmenšování variability a opírat se o fakta,
- řešit klíčové příčiny,
- identifikovat potenciálně hrozící problémy a nejen řešit problémy, které již nastaly,
- snažit se najít způsob, aby se dobrý výsledek zopakoval,
- měřit pokrok.

Plura (2001) zdůrazňuje, že v žádném případě zlepšování nemůže být jednorázovou záležitostí organizace, nýbrž nepřetržitým procesem, přičemž každý získaný lepší stav má být východiskem pro další zlepšování. Dále také uvádí, že pro efektivní plánování jakosti je nutné používat vhodné postupy v kombinaci s vhodnými nástroji a metodami.

Proces neustálého zlepšování by měl zahrnovat tyto kroky (Nenadál, 2008):

- identifikuje se problém procesu a oblast, kde se bude zlepšovat s uvedením důvodu,
- hodnotí se účinnost a efektivnost stávajícího procesu,
- zajistí se a ověřují kořenové příčiny problému,
- hledají se různé alternativy řešení, vybere se a uplatní to nejlepší, které odstraní kořenové příčiny problému a zamezí jejich opakování,
- vyhodnotí se, zda je kořenová příčina odstraněna,
- zlepšený proces nahradí starý,
- vyhodnotí se účinnost a efektivnost zlepšování.

Pro neustále zlepšování kvality je používáno několik metod. Pro tuto práci byly vybrány metody:

- PDCA,
- Quality Journal.

### **2.9.1 PDCA**

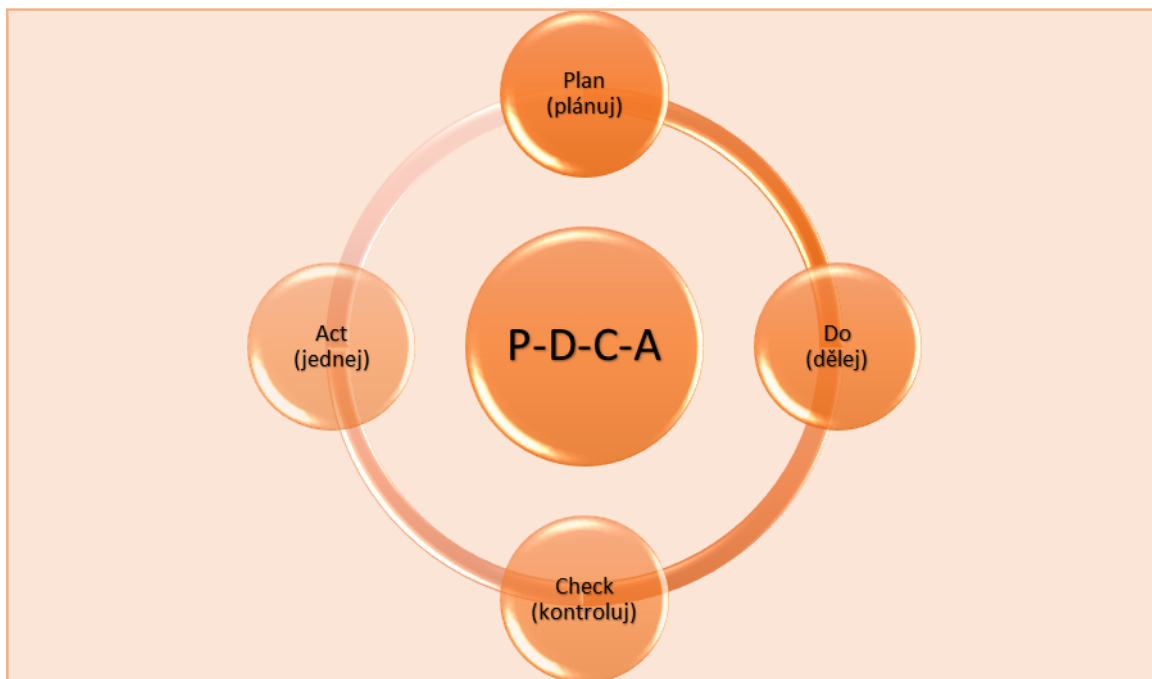
Neustálé zlepšování je znázorněno cyklem P-D-C-A (Plan – Do – Check – Act), který se stal základním modelem zlepšování. Má čtyři fáze. V každé z nich by mělo probíhat zlepšování kvality či provádění změn. Je to cyklus bez konce. Aby mohl zajišťovat neustále zlepšování, musí se stále opakovat (obr. 2.3).

V první fázi „Plan – Plánuj“ se vyhledávají příležitosti ke zlepšování, stanoví se cíle a vypracovává plán preventivních a nápravných opatření.

V druhé fázi „Do – Vykonej“ se naplánované aktivity realizují.

Ve fázi číslo tři „Check – Zkontroluj“ dochází k měření a analýze výsledků, kterých bylo dosaženo, a následně se tyto výsledky porovnávají s plánovanými cíli.

V poslední čtvrté fázi „Act – Reaguj“ se reaguje na výsledky porovnání z fáze tři. Pokud bylo plánovaných cílů dosaženo, provedená opatření se standardizují. V případě, že plánovaných cílů dosaženo nebylo, znamená to, že provedená opatření nebyla dostatečně účinná. Proto se hledají jiné cesty, jak plánovaných cílů dosáhnout.



Obr.2.3 Cyklus PDCA

Zdroj: Nenadál (2008), vlastní zpracování

### 2.9.2 Quality Journal

Další metoda používaná pro zlepšování jakosti je metoda „Quality Journal“. Tato metoda je převzata z tzv. QC Story. Jde o japonský přístup k řešení problému. Jedná se o systematický postup, probíhající v sedmi krocích (Nenadál, 2002):

- identifikace problému,
- sledování problému,
- analýza příčin problému,
- návrh a realizace opatření k odstranění příčin problému,
- kontrola účinnosti opatření,
- trvalá eliminace příčin problému,
- zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit.

V podstatě jde o propracovanější cyklus PDCA. Porovnání jednotlivých kroků postupu nepřetržitého zlepšování podle cyklu PDCA a metody „Quality Journal“ je zobrazen v níže uvedené tabulce 2.3.

Tab. 2.3 Porovnání cyklu PDCA a metody QUALITY JOURNAL

PDCA	QUALITY JOURNAL
Plan (P)	Identifikace problému
	Sledování problému
	Analýza příčin problému
Do (D)	Návrh a realizace opatření k odstranění příčin
Check (C)	Kontrola účinnosti opatření
Act (A)	Trvalá eliminace příčin
	Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit

Zdroj: Nenadál (2008), vlastní zpracování

V první fázi, kterou je identifikace problému, je nutné získat a následně zpracovat co nejvíce informací o problémech, které existují a identifikovat nejdůležitější problém. Tento problém je třeba co nejpodrobněji popsat a zmapovat jeho výskyt v současném stavu. Následně se specifikuje cílový stav, kterého je třeba dosáhnout zlepšením současného stavu a specifikovat i očekávané přínosy. Důležité v této fázi je vypracování časového harmonogramu pro řešení daného problému.

Druhou fází je sledování problému. Dochází ke zkoumání vlastností problému a určují se podmínky, za jakých problém vzniká. Neopomenutelnou součástí je sledování místa a času výskytu problému. Sledování problému je více než vhodné provádět na místě, kde vzniká. Z přímého sledování je možno získat řadu informací, které by jinak nemusely být patrné.

Třetím krokem je analýza příčin problému. V této fázi by měla probíhat týmová analýza problému, za použití diagramu příčin a následků. Následně je vhodné použít Paretovu analýzu a pomocí bodového hodnocení příčin, nalézt nejdůležitější možné příčiny.

Ve čtvrtém kroku se provádí návrh a realizace opatření k odstranění příčin. Zde je třeba rozlišovat mezi nápravou a opatřením k nápravě. U nápravy dochází pouze k odstranění problému, který již vznikl. Opatření k nápravě vede k odstranění příčin problému. Protože náprava obvykle nezabrání, aby se problém opakoval, je důležité aplikovat takové postupy, které zajistí odstraňování příčin problému. Vyhotoví se několik variant, které se pečlivě posoudí a následně vybere optimální varianta. Zvolená varianta se odzkouší a zavede do praxe.

Následuje fáze kontroly účinnosti opatření. V praxi to znamená, že se porovnávají výsledky dosahované před realizací opatření a po ní. Pokud po realizaci opatření není dosaženo očekávaných a uspokojivých výsledků, je třeba ověřit, zda daná opatření byla správně

realizována. Pokud ano, musí se hledat jiná opatření, nebo se dokonce i vrátit k identifikaci problému.

Ve fázi trvalé eliminace příčin je třeba zajistit, aby provedené změny, pokud byly úspěšné a vedly k zlepšení, byly trvale zavedeny v procesech, které vykazovaly problémy. Je nutné, aby bylo dodržování změn kontrolováno.

Sedmým a posledním krokem metody je zpráva o řešení problému a plánování budoucích aktivit. Jedná se o závěrečnou fázi, kdy se vypracuje zpráva, jak probíhalo řešení problému. Dochází k vyhodnocování dosažených výsledků a k celkovému součtu problémů, které se nepodařilo vyřešit. Vše je podloženo rozbory a konkrétními daty.

Nenadál (2008) uvádí, že při neustálém zlepšování se používají dva základní postupy:

- skokové zlepšování (reengineering),
- zlepšování po malých krocích (kaizen).

U skokového zlepšování se buď revidují a zlepšují již existující procesy, nebo dochází k uplatňování nových procesů. Tyto projekty vyžadují významné přepracování již existujících procesů. Zatímco u zlepšování po malých krocích se jedná o průběžné zlepšování, kde se využívá nápadů pracovníků. Aby tento postup byl funkční, je třeba, aby pracovníci měli potřebné zdroje, techniku a pravomoce. Optimálních výsledků je obvykle dosahováno vhodnou kombinací obou postupů.

## **2.10 Vybrané nástroje a metody pro analýzu kvality**

Jak bylo dříve uvedeno, v dnešní době již není dostačující kvalitu prokazovat, ale nadále ji i neustále zlepšovat. Existuje několik nástrojů pro analýzu kvality. Jedná se o sedm nástrojů řízení kvality. Jak uvádí Veber (2010), jde o historicky starší skupinu nástrojů, které byly úspěšně využívány v japonských firmách v každodenních činnostech. Průkopníkem těchto sedmi vybraných nástrojů je K. Ishikawa. Všechny tyto nástroje jsou snadno pochopitelné. Je to také díky jejich grafické podobě. Jak tvrdí Blecharz (2015), patří tyto nástroje mezi jednodušší aplikace, jež je uživatel schopen pochopit za „pár hodin“. Není k nim třeba žádné předchozí zvláštní znalosti či dovednosti. Sedm nástrojů kvality je uspořádáno v následující tabulce 2.4.

Tab.2.4 Přehled sedmi nástrojů řízení kvality

NÁSTROJ	APLIKACE
Formulář pro sběr dat	Shromažďuje údaje o dané situaci, udřídí je a zřehledňuje
Vývojový diagram	Pomáhá porozumět tomu, jak proces probíhá (nebo by měl probíhat), tím že jej člení do jednotlivých kroků
Diagram příčina - následek	Zobrazuje a utřídí v souvislostech všechny možné příčiny a subpříčiny, které ovlivňují daný následek
Paretův diagram	Zobrazuje podíl každé položky na celkovém účinku, a tím naznačuje priority při řešení
Bodový diagram	Znázorňuje a potvrzuje/nepotvrzuje závislost mezi dvěma souvisejícími soubory dat
Histogram	Zpřístupňuje a zřehledňuje ve formě sloupkového diagramu nepřehledné záznamy rozsáhlých číselných údajů o jednom jevu, který vykazuje variabilitu a zobrazuje momentální stav
Regulační diagram	Zobrazuje vývoj sledované veličiny v čas a tím poskytuje informace o stabilitě či nestabilitě procesů

Zdroj: Veber (2010)

### 2.10.1 Formulář pro sběr dat

Sběr dat a jejich záznam je prvotním krokem mnoha metod a nástrojů kvality. K tomu jsou vyhotoveny formuláře, kde se systematicky zachycují údaje, záznamy nebo fakta o sledované situaci. Mívají nejrůznější podobu a mohou zachycovat jak interní tak i externí informace. Neexistuje standardní formulář. Ten je vždy vytvořen „na míru“ ke konkrétnímu účelu. Při sestavování konkrétního formuláře je nutno předem stanovit:

- co se bude sbírat (jaké údaje),
- jak se data budou sbírat,
- kdo data bude sbírat,
- kam se data budou zaznamenávat,
- kdy se budou zaznamenávat,
- kým a jak budou analyzována.

Vyhotovené formuláře mají většinou tabulkovou podobu. Měly by být jednoduché, srozumitelné s pokyny jak data zaznamenávat.

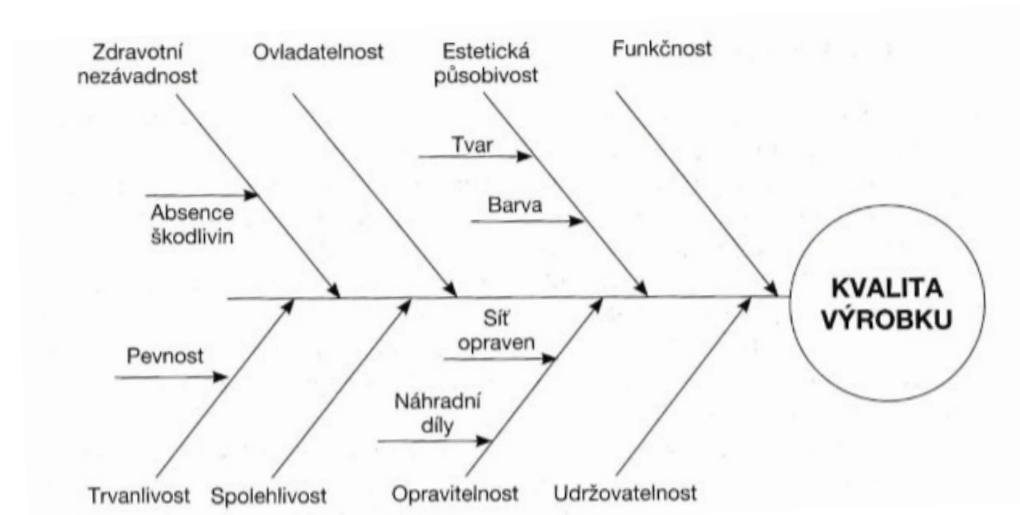
### 2.10.2 Vývojový diagram

Vývojové diagramy znázorňují proces pomocí členění jednotlivých kroků do sledu, tak jak jdou za sebou. Jsou z nich patrné veškeré souvislosti a návaznosti. Jsou vhodné pro složité a nepřehledné procesy. Diagramy musejí zobrazovat skutečnou realitu. K tomu je zapotřebí,

aby byly přesně vymezeny hranice procesu, tzn. začátek a konec, definovány vstupy a výstupy, jednotlivé kroky procesu, popř. jejich spojení s jinými procesy. Pro vývojové diagramy se používají symboly a spojnice procesu.

### 2.10.3 Diagram příčin a následků

Tento typ diagramu se používá pro zobrazení souvislostí mezi účinkem – následkem a jeho možnými příčinami. Má tvar rybí kosti, proto se mu také říká diagram „rybí kosti“, nebo také podle jeho autora – Ishikawův diagram. Základem je páteř, ze které vycházejí hlavní kosti (šipky), které znázorňují primární příčiny. K nim jsou přiřazeny sekundární příčiny (subpříčiny). Správně sestrojený diagram by měl mít větve minimálně se dvěma úrovněmi. Při tvorbě Ishikawa diagramu se využívá týmové metody – brainstormingu. Pomocí této metody je možné definovat všechny možné i méně pravděpodobné příčiny řešeného problému. Příklad takového diagramu příčin a následků je znázorněn na obrázku 2.4.



Obr.2.4 Ishikawův diagram  
Zdroj: Veber (2010)

Dalším způsobem jak hledat kořenovou příčinu následku, je pomocí metody 5Why (5x proč). Jedná se o velice účinnou a stále více oblíbenou metodu. Její podstata tkví v otázce proč, která je pokládána několikrát za sebou. Není nutné položit ji pětkrát po sobě, avšak je doporučováno položit ji minimálně 3x, kdy by nás již odpověď na ni mohla přivést ke kořenu příčiny.

### 2.10.4 Paretův diagram

Objev italského ekonoma Vilfreda Pareta, že 80% bohatství Italů má ve vlastnictví pouze 20 % lidí, vedlo k pozdějšímu vzniku tzv. Paretova pravidla 80:20. Obecná slovní podoba Paretova pravidla je: „20 % příčin přispívá k 80 % problémů. Cílem je proto vždy nalézt důležité položky



*(cca 20-30%), které způsobují problémy“.* (Blecharz 2015, s. 88). J.M.Juran odborník na jakost udělal závěr, že 80-95 % problémů s kvalitou způsobuje malý počet příčin, tj. 5-20 %. Tyto příčiny pojmenoval jako životně důležité menšiny. Ostatní příčiny (80-95%) nazval užitečnou většinou. V současnosti je Paretův diagram jedním s nejvíce používaných nástrojů pro analýzu kvality. Je to jeden z běžně dostupných a jednoduše aplikovatelných nástrojů, který je zároveň i jeden z nejefektivnějších.

Nejčastější podoby Paretova diagramu v praxi jsou (Svozilová, 2011):

- základní – identifikuje hlavní činitele způsobující největší problémy kvality,
- porovnávací – porovnává dva a více variant programů,
- vážený – svědčí o případné závažnosti faktorů, které mohou být závažné a přitom se nemusí objevit na počátku.

Díky Paretově analýze je možné oddělit podstatné faktory způsobující nekvalitu od méně podstatných a tím ukázat kam se přednostně zaměřit při procesu zlepšování kvality. Paretova analýza má široké uplatnění v managementu jakosti. Jak uvádí Nenadál (2008), lze ji využít v následujících oblastech:

- analýza počtu neshodných produktů,
- analýza ztrát, které jsou s nimi spojeny,
- analýza důvodů reklamací,
- analýza příčin produkce neshodných výrobků,
- analýza poruch nebo havárií strojů a zařízení, apod.

Paretova analýza probíhá v těchto následujících krocích (Macurová, 2012):

- sestavení tabulky ukazatelů signalizujících problém (resp. tabulky výskytu neshod) uspořádaných sestupně,
- výpočet absolutního počtu neshod – tj. kumulovaný počet neshod,
- výpočet relativního počtu neshod – tj. kumulovaný počet neshod v %,
- nakreslení Paretova diagramu,
- nalezení a stanovení meze mezi užitečnou většinou a životně důležitou menšinou.

Pro faktory, které byly vymezeny, jako životně důležitá menšina, je nutné přijmout nápravná opatření, která povedou ke zlepšení procesu.

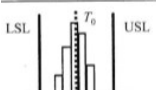
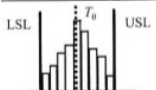
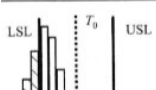
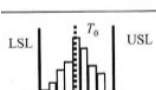
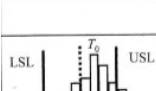
Vhodné je Paretovu analýzu provádět dle dvou kritérií. Prvním kritériem je četnost neshod a tím druhým ztráty způsobené neshodami (Macurová, 2012).

### 2.10.5 Histogram

Histogram je grafické znázornění rozdělení četností v intervalech. V oblasti kvality jde o zobrazení četností hodnot znaku jakosti, jako jsou například rozměry výrobku, napětí, pevnosti, apod. nebo hodnot činitelů ve výrobě, kteří ovlivňují kvalitu produktů, jako je např. tlak či teplota. Hodnoty se soustředí do sloupců – intervalů. Histogram je sloupcový diagram. Výšku sloupce určuje četnost hodnot v daném intervalu.

Pro konstrukci histogramu je třeba znát počet intervalů (sloupců). Počet intervalů by se měl pohybovat od pěti do dvanácti. Dále je třeba určit šířku intervalu. Nejdříve se stanoví variační rozpětí (rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou souboru), následně se vypočte šířka intervalu (podíl rozpětí a počtu intervalů). Sestaví se tabulky četností, stanoví hranice intervalů a středy intervalů. Naměřené hodnoty se přiřadí do jednotlivých intervalů (pomocí čárkovací metody), v tabulce četností. Následuje sestrojení histogramu.

Z tvaru histogramu je možné posoudit typ rozdělení (asymetrické, symetrické), působení vymezených příčin a variability. Z histogramu je také možné provést odhad statistických ukazatelů polohy a analyzovat způsobilost procesů. (Nenadál, 2008)

Situace	Opatření
	Nejsou nutné žádné zásahy do procesu, proces je způsobilý.
	Proces je blízký způsobilosti, krátkodobě nejsou nutná žádná opatření, z dlouhodobého pohledu je třeba provádět analýzu procesu s cílem proces zdokonalit a zvýšit míru jeho způsobilosti
	Proces produkuje neshodné výrobky, není způsobilý. Je třeba stroj seřadit na střed tolerančního pole.
	Proces je na středu tolerančního pole, ale produkuje neshodné jednotky. Není způsobilý z důvodu velké variability. Je nutné přijmout opatření ke snížení této variability: převod výroby na jiný, přesnější stroj, nákup nového přesného stroje, zvažování, zda toleranční meze nejsou zbytečně přísné...
	Proces není na středu tolerančního pole, a současně jeho variabilita je velká. Není způsobilý. Opatření lze hledat v nákupu nového stroje, je třeba zvážit zúžení tolerančního pole.

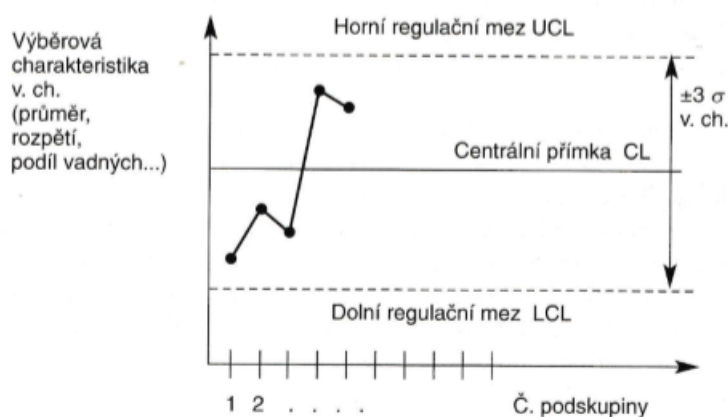
Obr.2.5 Histogram a analýza způsobilosti procesu  
Zdroj: Nenadál (2008)

### 2.10.6 Regulační diagram

Regulační diagram znázorňuje, kdy proces vyžaduje pozornost (důvodem je vymknutí se z přijatelných mezí) a kdy probíhá hladce. (Veber, 2010).

Macurová (2012) popisuje obecný postup při konstrukci regulačního diagramu v šesti krocích:

1. Určí se regulovaná veličina a regulovaný proces.
2. Z procesu se v daných intervalech (1x za hodinu, 1x za směnu apod.), odebírají výběry vzorků. Množství vzorků odebraných v určitém intervalu je nazýván logickou podskupinou. Pro sestavení diagramu je nutné mít 20-30 podskupin.
3. Naměřením nebo srovnáním se vzorem se zjistí hodnota regulované veličiny u odebraných vzorků.
4. U každé podskupiny se vypočítají výběrové charakteristiky:
  - střední hodnota podskupiny, nebo
  - u regulace měřením je to ukazatel variability podskupiny.
5. Do regulačního diagramu se zaznamenají výběrové charakteristiky jako body a ty se propojí.
6. Nakonec se vypočítají regulační meze z výběrových charakteristik:
  - horní regulační mez,
  - dolní regulační mez,
  - centrální čára.



Obr. 2.6 Příklad regulačního diagramu  
Zdroj: Nenadál (2008)

### **3 Charakteristika vybraného podniku**

#### **3.1 Historie společnosti IVG Colbachini a její vývoj**

IVG Colbachini CZ s.r.o., má sídlo v Krnově, Pod Cvilínem, Červený dvůr 1126/29, 794 01. Založena byla na základě zápisu do obchodního rejstříku vedeného Krajským soudem v Ostravě oddíl C, vložka 28174, dne 24. července 2002. Základní údaje, které se týkají této společnosti, jako jsou základní kapitál, jednatele, společníci, nebo předmět podnikání, jsou uvedeny v příloze číslo 1 této diplomové práce. Společnost podniká v gumárenském průmyslu. Zabývá se produkcí gumových hadic pro nízký a střední tlak. V letech svého největšího rozvoje zaměstnávala firma IVG CZ přibližně 85 zaměstnanců. V roce 2008 zachvátila svět hospodářská krize. V důsledku této krize byla zasažena ve velké míře i spousta odběratelů, kteří pracují v různých průmyslových odvětvích, od potravinářského průmyslu, přes chemický až po ropný, a společnost IVG Colbachini jim dodávala své produkty. Ve firmě se dopad této krize naplno projevil v roce 2009, kdy produkce prudce klesla, a podnik musel přistoupit k nepopulárnímu kroku, kterým bylo snížení počtu zaměstnanců. Snížení počtu zaměstnanců proběhlo ve dvou etapách. V té první byl počet kmenových zaměstnanců snížen na 70 a ve druhé etapě na konečných 55 kmenových zaměstnanců. V současnosti, tedy v roce 2019, IVG Colbachini zaměstnává 78 kmenových zaměstnanců. Největší množství zakázek společnost realizovala v roce 2007. Bylo to nejvíce za celou dobu její působnosti. Po hospodářské krizi, která měla na firmu obrovský dopad, se společnost na tuto úroveň produkce již nevrátila. IVG Colbachini CZ s.r.o. je dceřiná společnost společnosti IVG Colbachini S.p.A Italy. Tato italská společnost působí na trhu od roku 1966. Sídlo společnosti je v Cervarese Santa Croce, v regionu Padova. Zaměstnává okolo 350 kmenových zaměstnanců. Je podstatně větší než společnost v Krnově. Právě zde se nachází oddělení obchodu a oddělení prodeje. Tady se zprostředkovávají veškeré zakázky a přijímají objednávky pro výrobu nejen v Itálii, ale také pro výrobu v České republice. Společnost v Krnově je pouze výrobním závodem. Co se týče zavádění systému kvality podle normy ISO řady 9001, IVG Colbachini S.p.A jej zaváděla v roce 1997. IVG Colbachini CZ s. r. o. zaváděla systém kvality podle normy ISO 9001:2008 později, až v červenci roku 2014 a recertifikována byla dle nové normy ISO 9001:2015 v červenci roku 2017. (Certifikát je přílohou číslo 2 diplomové práce).

#### **3.2 Produkce podniku IVG Colbachini CZ s.r.o. a IVG Colbachini S.p.A.**

Obě společnosti produkují pryžové hadice pro střední a nízký tlak. Pryžové hadice se vyrábí v různých délkách, o různých průměrech a mohou být osazeny jakýmkoli typy kovových

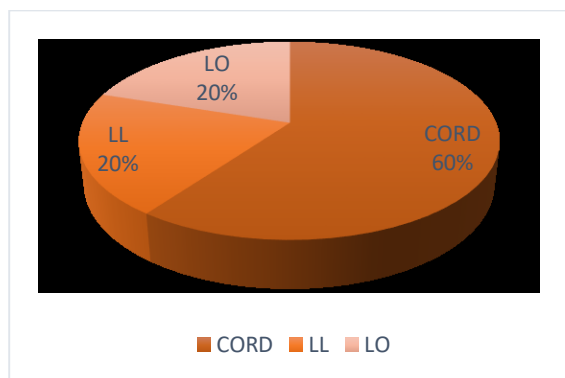
koncovek. V italské produkci dosahují nejdelší vyráběné hadice délky 120 metrů, v české produkci 60 metrů. Co se týče průměrů hadic, ty se pohybují mezi 8mm a 152mm. Složení každé hadice se liší podle účelu použití. Hadice mohou být tenkostěnné nebo tlustostěnné, mohou mít zakomponovaný drát, který má funkci vodiče, nebo mohou být bez něj. Vše záleží na jednotlivých požadavcích klientů, a k jakému účelu budou používány. Podle typologie se pryžové hadice dělí na LO, CORD, LL. Hadice typu LO jsou na povrchu zvlněné a mají zakomponovaný drát. Hadice typu CORD jsou na povrchu hladké a nemají zakomponovaný drát. Hadice typu LL jsou také hladké na povrchu, ale jsou se zakomponovaným drátem. Pro přehlednější popis jednotlivých typů hadic je zpracována následující tabulka číslo 3.1.

Tab. 3.1 Typologie pryžových hadic

typ pryžové hadice	hladý povrch	zvlněný povrch	zakomponovaný drát
LL	ano	ne	ano
LO	ne	ano	ano
CORD	ano	ne	ne

Zdroj: IVG Colbachini, vlastní zpracování

Jak se podílí jednotlivé typy hadic na celkové produkci, je znázorněno v grafu 3.1.



Graf 3.1 Podíl hadic CORD, LL, LO ve výrobě

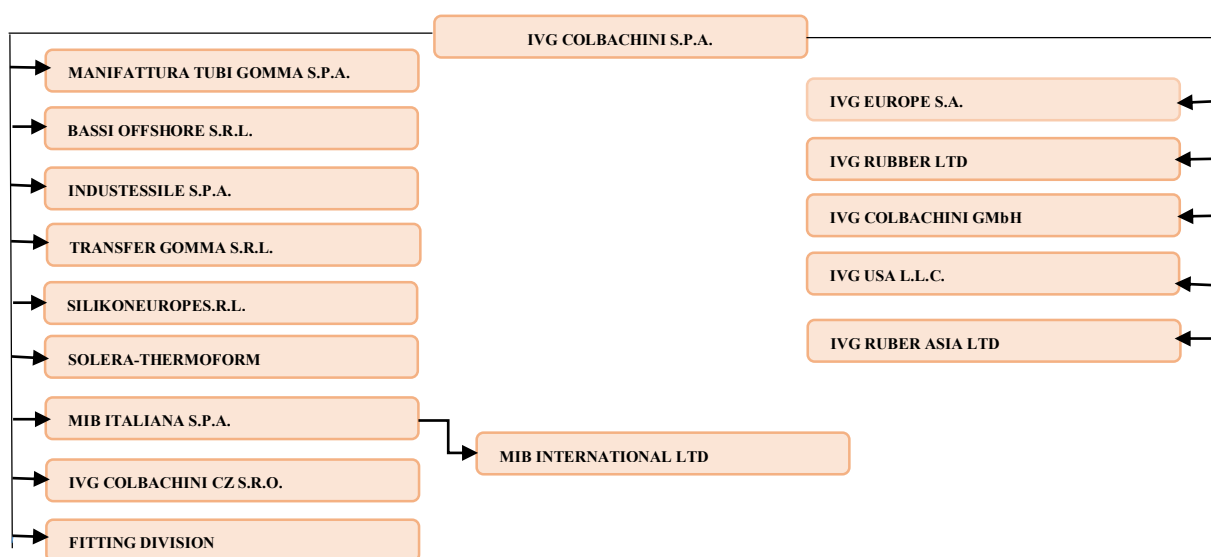
Zdroj: IVG Colbachini CZ, vlastní zpracování

Každým rokem IVG Colbachini produkuje na 5000 rozdílných druhů pryžových hadic pro nejrozličnější oblasti použití. U obou společností se jedná převážně o hadice vyráběné ručně. Pro některé speciální typy jednodušších hadic je v italském závodě zavedena automatizovaná výroba. Od roku 2018 se postupně zavádí automatizovaná výroba hadic i do České republiky. Zatím je zahájen zkušební provoz, plné spuštění automatické linky se plánuje na konec roku 2019. Hadice svá uplatnění mají v různých průmyslových oblastech, kdy slouží na přepravu kapalin, olejů, plynu, par, vzduchu i potravin. Společnost IVG patří k nejpokrokovějším ve svém oboru. Díky svému působení na pěti kontinentech, získává bohaté zkušenosti, kterých

využívá při vývoji svých výrobků, podle specifických požadavků svých zákazníků. IVG Colbachini S.p.A, která má svůj vlastní výzkum a vývoj, navrhla novou řadu silikonových hadic, které jsou vysoce flexibilní a odolné vůči teplotám až do 200°C. Po dobu několika minut je možno tyto speciální hadice použít i při teplotě 220°C. Tyto silikonové hadice jsou určeny především pro automobilový průmysl. Skupinu IVG tvoří 16 společností. Na výrobě pryžových hadic se podílí kromě IVG Colbachini CZ s.r.o. a IVG Colbachini S.p.A. ještě další dvě společnosti ze skupiny IVG Colbachini. Jsou jimi společnost BASSI OFFSHORE S.r.l., zde se produkují hadice o průměrech v rozmezí od 250mm do 600mm, a firma FITTING DIVISION, jejíž specializací je produkce tenkých hadic určených pro nízký tlak. Spolupráce mezi všemi společnostmi skupiny IVG umožňuje nabízet klientům integrovaná řešení pro různé oblasti použití. Na pryžové hadice se mohou aplikovat různé plastové i kovové koncovky, podle požadavku a potřeby zákazníka. Tuto aplikaci koncovek nabízí jedna společnost ze skupiny. Ostatní firmy v rámci skupiny IVG Colbachini, dodávají komponenty a materiály, potřebné k produkci pryžových hadic. Jsou to společnosti, které dodávají textil, pryžové směsi v surovém stavu, nebo společnosti dodávající etikety pro označení každé hadice a také dekorativní pásy, takzvané transfery. Tyto transfery se zapékají na hadice a jsou jejich neoddělitelnou součástí. Na transferech najde klient uvedeny technické parametry hadice, jako je pracovní tlak, za jakým účelem, nebo pro jaký průmysl je daná hadice určena. Prakticky veškeré polotovary, produkty a služby, potřebné pro výrobu pryžových hadic, jsou poskytovány v rámci celé skupiny IVG.

## Představení skupiny IVG

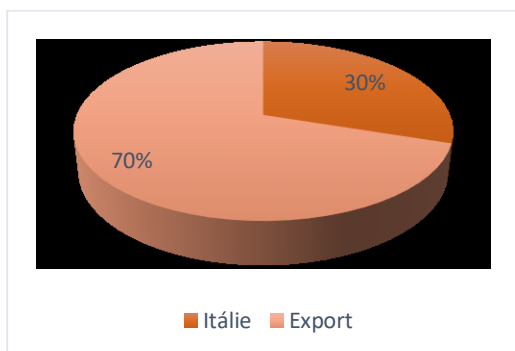
Tab. 3.2 skupina IVG



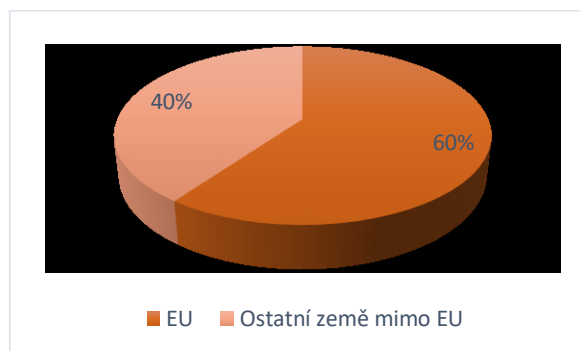
Zdroj: IVG Colbachini CZ, vlastní zpracování

## Trhy na které je společnost IVG orientována

Z celkové produkce pryžových hadic je 30% vyráběno pro italské zákazníky. Zbývajících 70% je vyráběno pro zákazníky zemí EU i mimo ni. Těchto 70% vyrobených hadic z celkové produkce, je dále rozděleno na distribuci po EU, ta je tvořena 60%, a na distribuci do zemí mimo EU a ta je tvořena 40%. Podíly jsou znázorněny v následujících grafech 3.2 a 3.3.

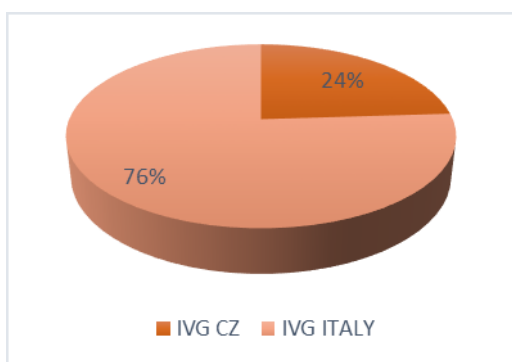


Graf 3.2 Podíl zákazníků Itálie vs. export  
Zdroj: IVG Colbachini CZ, vlastní zpracování

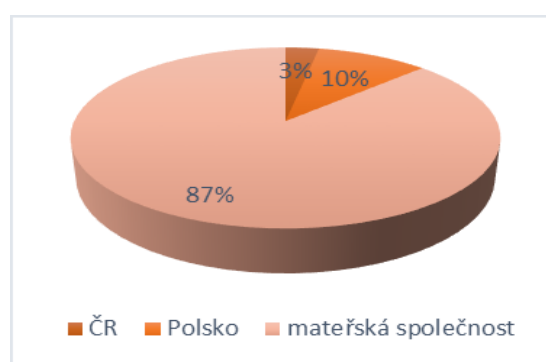


Graf 3.3 Podíl zákazníků na exportu EU vs. mimo EU  
Zdroj: IVG Colbachini CZ, vlastní zpracování

Největšími odběrateli v Evropské unii jsou klienti z Velké Británie, Polska, Německa, Švédska a Norska. Nejvýznamnějšími zákazníky mimo evropskou unii jsou zákazníci z Austrálie, Kanady, Ruska a USA. Výrobní podnik v Krnově se podílí 24% na celkové produkci gumových hadic, jak je vidět na grafu 3.4. Zbývajících 76% pochází z produkce IVG Colbachini S.p.A. Jak je patrné z grafu 3.5, odběratelé z České republiky mají podíl na celkové produkci v krnovském závodě 3%, odběratelé z Polska 10%. Zbývajících 87% produkce v krnovském závodě je exportováno do mateřské společnosti a ta je dále distribuována.



Graf 3.4 Podíl výroby IVG CZ a IVG IT  
Zdroj: IVG Colbachini CZ, vlastní zpracování



Graf 3.5 Podíl zákazníků na výrobě v IVG CZ  
Zdroj: IVG Colbachini CZ, vlastní zpracování

### **3.3 Organizační struktura výrobního podniku IVG COLBACHINI s.r.o. CZ**

Organizační struktura je viditelně rozdělena do tří oblastí, z nichž je na první pohled patrné, do jaké oblasti spadá který úsek a komu je podřízen. Každý vedoucí je zodpovědný za činnost svého úseku. V této práci je organizační schéma přílohou číslo 3.

- První oblastí je oblast logistiky a kvality – spadá zde kontrola kvality, zabezpečení kvality, expedice a zásobování.
- Druhou oblastí je výroba – do této oblasti patří úsek výroby hadic, úsek polotovarů, přejímky hadic na sklad hotových výrobků a údržba.
- Třetí oblastí je administrativní – úsek účetního oddělení a personálního oddělení.

V oblasti kvality a logistiky jsou zabezpečovány činnosti spojené s kontrolou výrobků a udržováním kvality výrobků. Tato oblast zajišťuje, aby nejen materiál pro výrobu byl stále k dispozici, ale také ostatní prostředky a potřeby důležité pro veškeré úkony, které nesouvisí přímo jen s výrobou, ale také s administrativou, potažmo s celkovým chodem firmy (smlouvy, objednávky, nákup služeb apod.). Úsek expedice zodpovídá za správné a včasné dodání výrobků klientům na místa, která jsou předem určená.

V oblasti výroby jsou zabezpečovány činnosti související s přípravou látek a gumových směsí potřebných k výrobě hadic, samotná výroba, značení a balení hadic a činnosti spojené s údržbou.

V oblasti administrativy, která není sama o sobě přímo produktivní, avšak je nepostradatelnou částí firmy, jsou zajišťovány administrativní činnosti, které jsou spojeny s plynulým chodem podniku (ekonomika, personalistika).

Organizační struktura společnosti IVG CZ je liniová. Je to jedna ze základních organizačních struktur, kde jsou pozice a vztahy nadřízenosti a podřízenosti vertikálně orientovány. Každý podřízený má jasně přiděleného nadřízeného a každý nadřízený má jasně přidělené podřízené.

### **3.4 SWOT analýza společnosti**

Tak jako každá společnost, tak i společnost IVG Colbachini má své silné a slabé stránky, obklopují ji příležitosti a hrozby. K silným stránkám společnosti IVG Colbachini CZ, patří především silné zázemí její mateřské společnosti a její pevné postavení na trhu. Jak již bylo uvedeno výše, firma má široké portfolio jak výrobků, tak i klientů z různých průmyslových oblastí, zastoupených na různých trzích. Tím, že stále produkuje nové výrobky, sleduje, co



poptávají zákazníci a stále vyvíjí nové výrobky, má nové příležitosti pronikat na další trhy a získávat nové klienty. Ovšem jsou tu i slabé stránky společnosti. Firma se potýká s nedostatkem kvalifikovaných pracovních sil. Nedostatečně motivuje své zaměstnance, což má za následek jejich vysokou fluktuaci pracovních sil. To může způsobovat větší podíl neshodných výrobků ve výrobě. Firmě tak mohou vznikat ztráty a další náklady na opravu nebo likvidaci těchto neshodných výrobků. Vše je znázorněno v tabulce 3.3.

Tab. 3.3 SWOT analýza

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Silné zázemí mateřské společnosti. Silné postavení na trhu. Velké portfolio výrobků. Široký záběr klientů ze všech průmyslových oblastí.	Nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců. Nedostatečná motivace zaměstnanců - vysoká fluktuace. Úzké místo ve výrobě.
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Možnost pronikání na další trhy.	V důsledku fluktuace ve firmě - větší podíl neshod a zmetkovitosti. V blízkosti se nachází silný konkurent, který přetahuje zaměstnance a má lepší technologie.

Zdroj: IVG Colbachini, vlastní zpracování

### 3.5 Finanční analýza a ekonomické ukazatele

Finanční analýza pomáhá rozpoznat jak je daná organizace zdravá, jaké jsou její silné a slabé stránky týkající se finanční oblasti. Za podpory této analýzy je v budoucnu možno předcházet eventuálním hrozbám a naopak využívat příležitosti, které organizace má. Ve své podstatě jde o soubor činností, jejichž cílem je zjistit a správně vyhodnotit finanční situaci podniku. Mimo jiné, patří mezi několik základních metod finanční analýzy také analýza poměrových ukazatelů, jenž je vybrána také pro finanční analýzu společnosti IVG Colbachini CZ. Analýza poměrových ukazatelů prováděna u dané společnosti vychází z jejich účetních výkazů z posledních tří hospodářských let a to z let 2015, 2016, 2017. Jedná se o výkaz zisku a ztráty a bilance, které jsou také součástí diplomové práce, jako přílohy 4 a 5.

#### 3.5.1 Ukazatele rentability

ROA (rentabilita aktiv) – dává do poměru zisk před zdaněním s celkovými aktivy. Právě díky tomu je ROA považována za klíčové měřítko rentability. Udává, jaká část zisku je vygenerována z celkových aktiv neboli jinak řečeno, ukazuje výnosnost aktiv. Čím vyšší je

hodnota tohoto ukazatele, tím lépe. Trendem je tedy růst. Z tabulky 3.4 je patrné, že hodnota ROA rok od roku klesá, přičemž v roce 2017 rapidně oproti předešlým dvou letům. Pokles hodnoty ROA v roce 2017 je způsoben zvýšením aktiv.

$$ROA = \frac{\text{zisk před zdaněním}}{\text{celková aktiva}} \cdot 100(\%) \quad (3.1)$$

ROE (rentabilita vlastního kapitálu) – dává do poměru zisk po zdanění a vlastní kapitál. Znázorňuje zhodnocení vlastního kapitálu v zisku, tedy výnosnost vlastního kapitálu. Trendem je opět růst. Ukazatel ROE ukazuje klesající hodnoty v poměru k roku 2015 (viz tabulka 3.4). Důvodem poklesu ukazatele ROE je menší vytvořený zisk společnosti. K výpočtu ukazatele je použit níže uvedený vzorec.

$$ROE = \frac{\text{zisk po zdanění}}{\text{vlastní kapitál}} \cdot 100(\%) \quad (3.2)$$

ROI (rentabilita investic) – jedná se o ukazatel znázorňující, jak efektivně jsou využívány investice. Opět platí, že čím je vyšší hodnota tohoto ukazatele, tím lépe. K výpočtu hodnoty ROI je použito následujícího vzorce.

$$ROI = \frac{\text{zisk po zdanění}}{\text{celková aktiva} - \text{krátkodobé cizí zdroje}} \cdot 100(\%) \quad (3.3)$$

ROS (rentabilita tržeb) – je posledním z ukazatelů rentability, jenž je vybrán pro finanční analýzu společnosti IVG Colbachini CZ s.r.o. ROS udává, kolik korun čistého zisku připadne na jednu korunu tržeb. K výpočtu je použit následující vzorec.

$$ROS = \frac{\text{zisk po zdanění}}{\text{tržby}} \cdot 100 (\%) \quad (3.4)$$

Tato skupina poměrových ukazatelů je označována za ukazatele návratnosti nebo výkonnosti. Poměříme zisk se zdroji. V tabulce 3.4 jsou vypočítány ukazatele rentability a účetní ukazatele potřebné k jejich výpočtu. Účetní ukazatele jsou uváděny v tisících Kč, ukazatele rentability potom v procentech.

Tab. 3.4 Ukazatelé rentability

<b>UKAZATEL (v tis. Kč)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	158 838	155 798	158 107
Nákladové úroky	0	0	106
Hospodářský výsledek za účetní období	24 267	18 876	6 224
Hospodářský výsledek před zdaněním	30 328	23 502	8 060
Aktiva celkem	359 019	278 765	339 148
Vlastní kapitál	318 202	256 015	262 239
Dlouhodobé závazky	1 621	1 718	30 388
Bankovní úvěry dlouhodobé	0	0	28 349
Krátkodobé závazky	32 349	20 694	46 119
Bankovní úvěry krátkodobé	0	0	6 283
<b>UKAZATELE RENTABILITY (v %)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
ROA (rentabilita aktiv)	4,92	8,43	2,38
ROI (rentabilita investic)	4,17	7,31	2,12
ROE (rentabilita vlastního kapitálu)	4,21	7,37	2,37
ROS (rentabilita tržeb)	9,78	12,12	3,94

Zdroj: Výkazy zisku a ztrát 2015-2017, vlastní zpracování

### 3.5.2 Ukazatele likvidity

Celková likvidita – je vyjádřena poměrem objemu oběžných aktiv (ta jsou očištěna o pohledávky – ovládaná, nebo ovládající osoba) a krátkodobými závazky. Krátkodobými závazky se rozumí krátkodobé závazky z obchodního styku společně s krátkodobými bankovními úvěry. Vypovídá nám, kolikrát je organizace schopna uspokojit pohledávky svých věřitelů v případě, když všechna svá oběžná aktiva promění na peněžní prostředky. Doporučené rozmezí celkové likvidity je uváděno 1,5 – 2,5. V tomto doporučeném rozmezí je hodnota celkové likvidity u firmy IVG Colbachini CZ pouze v roce 2017. Vše je vidět v tabulce 3.5. Hodnota ukazatele celkové likvidity se počítá podle vzorce uvedeného níže. Požadovaným trendem ukazatele je stabilita.

$$\text{Celková likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}} \quad (3.5)$$

Pohotová likvidita – pro výpočet ukazatele je vhodné očistit číselník ukazatele o nedobytné pohledávky, případně o pohledávky, které jsou po lhůtě splatnosti. Doporučovaná hodnota ukazatele se pohybuje v rozmezí od 1,0 do 1,5. Ukazatel pohotovosti likvidity eliminuje slabinu ukazatele celkové likvidity tím, že počítá pouze s takovými oběžnými aktivy, u kterých je možnost proměnit je na peněžní prostředky v krátkém čase. U firmy IVG Colbachini CZ, je

doporučená hodnota dosažena pouze v roce 2016 (viz tabulka 3.5). K výpočtu je použit následující vzorec.

$$\text{Pohotov\'a likvidita} = \frac{\text{ob\text{e}žn\'a aktiva} - \text{z\'asoby}}{\text{kr\'atкодob\'e z\'avazky}} \quad (3.6)$$

Okamžitá likvidita – je ukazatel, významný pouze z krátkodobého hlediska. Vyjadřuje pokladní likviditu. Jedná se o nejlikvidnější prostředky. Ty jsou tvořeny penězi v hotovosti, penězi na účtech, některými druhy cenných papírů a šeky. V podstatě jsou to finanční rezervy, které má daný podnik k dispozici a které jsou rychle mobilizovatelné. Doporučená hodnota je nejčastěji uváděna v rozmezí hodnot od 0,9 do 1,1. Firma IVG se nachází ve všech třech sledovaných letech pod touto hranicí, jak je vidno z tabulky 3.5. Vzorec k výpočtu okamžité likvidity je následující.

$$\text{Okamžitá likvidita} = \frac{\text{kr\'atкодobý finanční majetek}}{\text{kr\'atкодob\'e z\'avazky}} \quad (3.7)$$

Čistý pracovní kapitál (ČPK) – je taková část oběžného majetku, která se v průběhu daného roku přemění na pohotové peněžní prostředky, které po splacení krátkodobých závazků zůstanou podniku jako volné prostředky. U firmy IVG čistý pracovní kapitál dosahuje nejvyšší hodnoty v roce 2016. Výpočet je proveden pomocí následujícího vzorce.

$$\text{ČPK} = \text{ob\text{e}žn\'a aktiva} - \text{kr\'atкодob\'e z\'avazky} \quad (3.8)$$

Požadovaným trendem pro čistý pracovní kapitál, okamžitou likviditu i celkovou likviditu je růst.

Právě ukazatele likvidity jsou důležité k vyhodnocování platební schopnosti podniku. Likviditou je myšleno, jak je podnik schopen hradit své závazky a také jak je schopen získat dostatek prostředků, aby provedl potřebné platby. Likvidita je závislá na prodejnosti výrobků podniku a v případě nutnosti, zda má podnik prodejné i zásoby. Dále závisí na schopnosti podniku inkasovat své pohledávky. V tabulce 3.5 jsou uvedeny ukazatele potřebné pro výpočet jednotlivých typů likvidit. Účetní ukazatele jsou uváděny v tisících Kč.

Tab. 3.5 Ukazatele likvidity

<b>UKAZATEL (v tis. Kč)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Oběžná aktiva	41 121	43 528	51 971
Zásoby	33 598	16 489	18 831
Krátkodobý finanční majetek	3 075	1 807	352
Krátkodobé závazky	32 349	20 694	46 119
Krátkodobé bankovní úvěry	0	0	0
<b>UKAZATELE LIKVIDITY</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Celková likvidita	1,27	2,10	1,13
Pohotová likvidita	0,85	1,31	0,72
Okamžitá likvidita	0,10	0,09	0,01
Čistý pracovní kapitál (v tis. Kč)	8 774	22 834	5 852

Zdroj: Výkazy zisku a ztrát 2015-2017, vlastní zpracování

### 3.5.3 Ukazatele aktivity

Obrat aktiv – díky tomuto ukazateli je znát, jak firma se svými aktivy efektivně hospodaří. Lepší variantou pro firmu je rostoucí ukazatel. Čím je ukazatel vyšší, tím podnik efektivněji využívá svůj majetek. Z tabulky 3.6 je zřejmé, že ve sledovaných letech obrat neproběhl ani jednou. Z toho je patrné, že podnik se svými aktivy nehospodaří efektivně. Výpočet je následující:

$$\text{Obrat aktiv} = \frac{\text{tržby}}{\text{celková aktiva}} \quad (3.9)$$

Doba obratu aktiv – znázorňuje, za jakou dobu dojde k obratu majetku v poměru k tržbám. Pro podnik je pozitivní mít co nejkratší dobu obratu. V tabulce 3.6 je však vidět doba obratu dlouhá a to pro firmu není příznivé.

$$\text{Doba obratu aktiv} = \frac{\text{celková aktiva}}{\text{tržby}} \cdot 365 \text{ (dny)} \quad (3.10)$$

Obrat zásob – znázorňuje, kolikrát se během roku obmění zásoby, neboli kolikrát za rok je firma schopna převést zásoby na tržby. Ukazatel se u sledované firmy snižuje (viz tab. 3.6). Obrat zásob se počítá dle následujícího vzorce.

$$\text{Obrat zásob} = \frac{\text{tržby}}{\text{zásoby}} \quad (3.11)$$

Doba obratu zásob – udává počet dní, během kterých se zásoba promění v hotovost, či pohledávku. Z ukazatele je zřejmé, jak dlouho jsou zásoby uskladněny a jsou na ně vázané finanční prostředky.

$$Doba\ obratu\ zásob = \frac{zásoby}{tržby} \cdot 365\ (dny) \quad (3.12)$$

Obrat pohledávek – zde platí, že čím je obrat pohledávek rychlejší, tím lépe pro podnik, protože ten rychleji inkasuje své pohledávky a peníze obdržené z těchto pohledávek může dále používat.

$$Obrat\ pohledávek = \frac{tržby}{pohledávky} \quad (3.13)$$

Doba obratu pohledávek – tímto ukazatelem je znázorňována doba, po jakou musí podnik v průměru čekat, než obdrží platby od svých zákazníků (odběratelů). Takto spočítaná průměrná doba je srovnávána s platebními podmínkami, za kterých firma fakturuje své produkty. Je-li tato doba delší, znamená to, že odběratelé neplatí firmě pohledávky včas.

$$Doba\ obratu\ pohledávek = \frac{pohledávky}{tržby} \cdot 365\ (dny) \quad (3.14)$$

Obrat závazků – ukazuje, kolikrát je podnik schopen za rok splatit své krátkodobé závazky.

$$Obrat\ závazků = \frac{tržby}{závazky} \quad (3.15)$$

Doba obratu závazků – tento ukazatel znázorňuje dobu ve dnech, od zakoupení zásob, výrobků či služeb, jež jsou využívány k uspokojování vlastních potřeb, až do doby jejich zaplacení.

$$Doba\ obratu\ závazků = \frac{závazky}{tržby} \cdot 365\ (dny) \quad (3.16)$$

Jde o ukazatele typu obratovosti či doby obratu, využívaných k řízení aktiv. V tabulce 3.6 jsou propočítány tyto ukazatele a také uvedeny údaje, potřebné k jejich výpočtu. Počet obrátů udává, kolikrát proběhnou během jednoho roku. Obrátky se počítají ve dnech a ukazují, kolik dní trvá jedna obrátka. Účetní ukazatele jsou v tisících Kč.

Tab. 3.6 Ukazatele aktivity

<b>UKAZATEL (v tis. Kč)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb	158 838	155 798	158 107
Aktiva celkem	359 019	278 765	339 148
Zásoby	13 598	16 489	18 831
Pohledávky z obchodních vztahů	24 026	22 144	26 062
Závazky z obchodních vztahů	30 174	18 764	37 443
<b>UKAZATEL AKTIVITY</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Obrat aktiv	0,44	0,56	0,47
Doba obratu aktiv (dny)	825	653,08	782,94
Obrat zásob	11,68	9,45	8,40
Doba obratu zásob (dny)	31,25	38,63	43,47
Obrat pohledávek	6,61	7,04	6,07
Doba obratu pohledávek (dny)	55,21	51,88	60,17
Obrat závazků	5,26	8,30	4,22
Doba obratu závazků (dny)	69,34	43,96	86,44

Zdroj: Výkazy zisku a ztrát 2015-2017, vlastní zpracování

### 3.5.4 Ukazatele finanční stability a zadluženosti

Podíl vlastního kapitálu na aktivech (Equiti Ratio) – informuje o dlouhodobé finanční stabilitě firmy a zároveň poskytuje přehled, do jaké míry je firma schopna krýt majetek vlastními zdroji a také jak vysoká je její finanční samostatnost. Obecně platí, že firma je finančně stabilnější, čím vyšší je hodnota ukazatele.

$$Equiti\ Ratio = \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{celková aktiva}} \cdot 100 (\%) \quad (3.17)$$

Ukazatel celkové zadluženosti (Debt Ratio) – znázorňuje podíl celkových závazků a celkových aktiv. Vypovídá o podílu věřitelů na celkovém kapitálu, ze kterého je majetek financován. Vyšší hodnota ukazatele = vyšší riziko pro věřitele, potažmo pro banky.

$$Debt\ Ratio = \frac{\text{cizí kapitál}}{\text{celková aktiva}} \cdot 100 (\%) \quad (3.18)$$

Ukazatel zadluženosti vlastního kapitálu (Debt Ratio / Equiti Ratio) – jinak také míra zadluženosti. Jedná se o ukazatel, vypovídající o zadluženosti vlastního kapitálu.

$$Ukazatel\ zadluženosti\ vlastního\ kapitálu = \frac{\text{cizí kapitál}}{\text{vlastní kapitál}} \cdot 100 (\%) \quad (3.19)$$

Úrokové krytí – pomocí výpočtu je možno určit, kolikrát jsou úroky z poskytnutého úvěru kryty výsledkem hospodaření podniku za dané účetní období. Pro podnik je pozitivní vyšší hodnota ukazatele.

$$\text{Úrokové krytí} = \frac{\text{hospodářský výsledek před zdaněním}}{\text{nákladové úroky}} \quad (3.20)$$

Tyto ukazatele přináší přehled o úvěrovém zatížení firmy. Označují se také jako ukazatele dlouhodobé finanční stability. Měří, jak dokáže podnik využívat k financování cizí zdroje a jaká je jeho schopnost hradit své závazky. K výpočtům jednotlivých ukazatelů jsou využita data z účetní rozvahy. V tabulce 3.7 jsou použité účetní ukazatele vedeny v tisících Kč, ukazatele zadluženosti jsou pak uváděny v procentech.

*Tab. 3.7 Ukazatele zadluženosti*

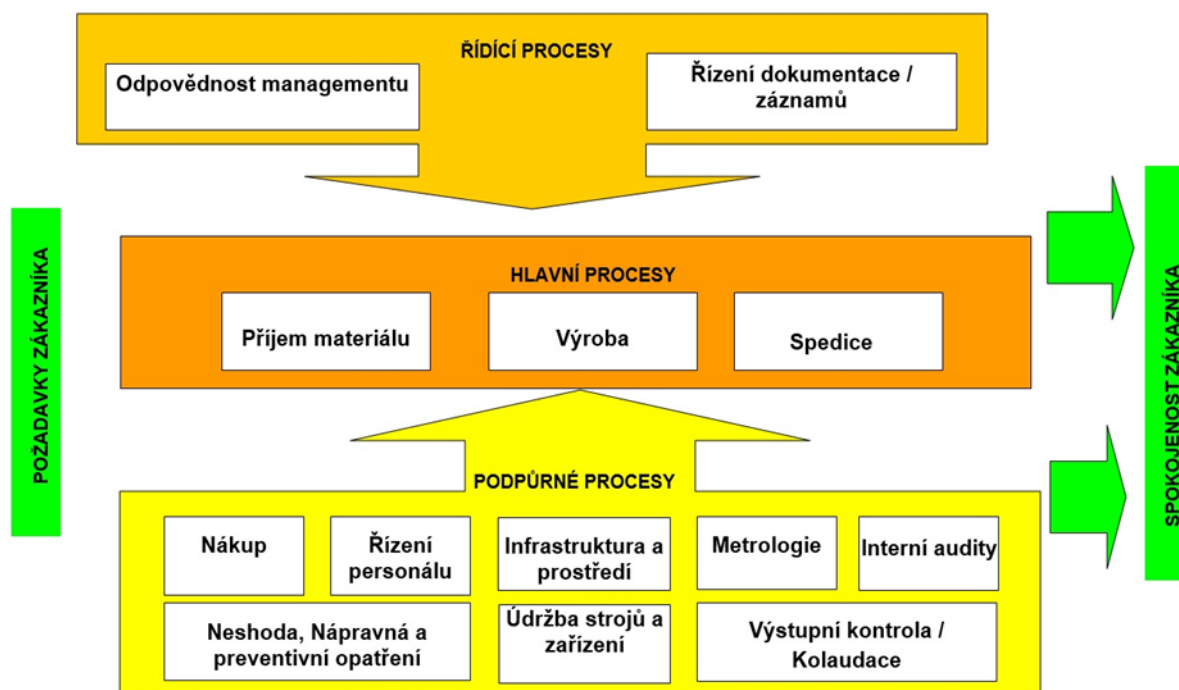
<b>UKAZATEL (v tis. Kč)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Aktiva celkem	359 019	278 765	339 148
Vlastní kapitál	318 202	256 015	262 239
Cizí zdroje	36 491	22 412	76 507
Dlouhodobé závazky	1 621	1 718	30 388
Krátkodobé závazky	32 349	20 694	49 119
Bankovní úvěry dlouhodobé	0	0	28 349
Krátkodobé bankovní úvěry	0	0	6 283
Hospodářský výsledek před zdaněním	30328	23 502	30 328
Nákladové úroky	0	0	106
<b>UKAZATELE ZADLUŽENOSTI (v %)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Equity Ratio	89	92	77
Debt Ratio	10	8	23
Ukazatel zadluženosti vlastního kapitálu	11	9	29
Úrokové krytí	0	0	286,11

*Zdroj: Výkazy zisku a ztrát 2015-2017, vlastní zpracování*



### 3.6 Procesy řízení kvality v IVG Colbachini CZ

Veškeré řídicí procesy v podniku jsou rozděleny na řídicí, hlavní a podpůrné. Schéma procesů je patrné z následujícího obrázku 3.1.



Obr. 3.1 Schéma procesů.

Zdroj: Manuál kvality IVG Colbachini CZ, vlastní zpracování

Společnost IVG Colbachini CZ má dokumentaci, která podporuje systém řízení kvality. Tato dokumentace obsahuje:

- manuál kvality – je vyhotoven v souladu s normou ISO 9001:2015 a je určen všem podnikovým pozicím;
- politiku kvality a cíle kvality;
- procedury – popisují způsoby jak provádět aktivity ovlivňující kvalitu. Dále jsou zde popsány metody, materiály, stanovené pořadí operací a přístrojové vybavení;
- instrukce – jsou to psaná nařízení, upřesňující specifické aktivity.

Dokumenty nesoucí záznamy kvality, dělí společnost do čtyř skupin dle účelu, za jakým jsou vystaveny. První skupinou jsou dokumenty vedené pro kvalitu na vstupu. Patří zde analýzy dodavatelů, dodací listy a záznamy vstupní kontroly. Druhou skupinu tvoří dokumenty ve výrobě. Jedná se o laboratorní kontroly, plány výroby a pracovní protokoly. Třetí skupinu tvoří výstupní dokumenty jako je kolaudační certifikát, vlastní výstupní kontrola a prohlášení o

shodě. Poslední skupinu tvoří dokumenty kvality systému – záznamy o interních auditech, školení, spokojenosti zákazníka, neshodách, přezkoumání vedením.

Mezi nejdůležitější podpůrné procesy podílející se na řízení kvality patří, mimo jiné, metrologie, interní audity, řízení neshodného produktu, nápravná a preventivní opatření, analýza rizik, výstupní kontrola a kolaudace. Tyto uvedené procesy, které ve společnosti probíhají, budou podrobněji rozebrány v této práci.

**Metrologie** – veškerá měřidla, která jsou používána v podniku k měření charakteristických hodnot a mají vliv na konečnou kvalitu hotového produktu, spadají pod podnikový kalibrační systém. Nově pořizovaná měřidla mají vždy kalibrační osvědčení, které je vydáno certifikovaným subjektem. Externí kalibrace přístrojů určených k měření se provádí prostřednictvím akreditovaného kalibračního subjektu či centra, jenž používá kontrolní zařízení, které je také certifikované nadřazeným akreditovaným kalibračním centrem. Vydané kalibrační certifikáty jsou archivovány vedoucím údržby a jejich údaje jsou registrovány v informačním systému podniku.

V informačním systému společnosti je veden seznam měřidel společně s periodicitou kalibrace pro každý zavedený měřicí přístroj. Často používaná měřidla, jak jsou tloušťkoměry, posuvná měřidla, nebo pásmová měřidla, jsou pravidelně kontrolována a kalibrována interně v podniku. Odpovědný za tuto činnost je metrolog, zaškolený v této oblasti. V podniku jsou měřidla rozdělena do tří skupin:

- měřidla kalibrovaná externě (certifikovaným subjektem),
- interně kalibrovaná měřidla (podnikovým metrologem),
- měřidla, která nemají žádný vliv na kvalitu produktu, tedy nejsou kalibrovaná.

**Interní audity** - jsou ve společnosti IVG Colbachini CZ řádně plánovány a prováděny alespoň jednou ročně tak, aby splňovaly požadavky normy ČSN EN ISO 9001:2016. Interní audity jsou prováděny vyškolenými interními auditory.

**Řízení neshodného produktu** – pro procesy a produkty, které jsou označeny jako neshodné, existuje v podniku procedura, která má zabránit jejich zaslání klientovi, nebo náhodnému použití a současně získat informace, které jsou nezbytné k odhalení příčin neshody. Každý neshodný produkt je vhodně označen a vybaven průvodní dokumentací. Vedoucí zabezpečení kvality má pod kontrolou veškeré činnosti týkající se celého procesu řízení neshodného

produktu. S každou neshodou je vedoucí kvality vždy obeznámen. Neshody periodicky přezkoumává pomocí informační podpory systému řízení kvality. Na základě hlášení o neshodách identifikuje problémy, které se opakují, nebo u kterých je zvýšené riziko opakování a zavádí pro tyto situace nápravná opatření. Neshodné produkty, které jsou vyhodnoceny jako vyhovující, nebo jsou opraveny, se opětovně prověřují.

**Nápravná a preventivní opatření** – v podniku provádí vedoucí zabezpečení kvality analýzu příčin neshod. Přezkoumává údaje o neshodách, které jsou registrované v systému. Týká se to veškerých neshod, které vznikly ve všech oblastech podniku, dále neshod zaznamenaných ve výstupních zprávách interních i externích auditů a neshod zaznamenaných zákazníkem. Na základě analýzy jsou pak zaváděna nápravná opatření, která mají za cíl eliminovat příčiny neshod v procesech, produktech i systému a zabránit jejich opakování. Ve společnosti IVG jsou dále realizována preventivní opatření, která mají předcházet potencionálním příčinám neshod. Ve firmě jsou stanoveny postupy a odpovědnosti pro řízení těchto činností.

**Analýza rizik** – je ve společnosti prováděna od přechodu z normy ISO 9001:2008 na normu ISO 9001:2015, protože revidovaná norma si to žádá. V pravidelných intervalech se rizika vyhodnocují, eliminují a vyhledávají nová. Na tomto procesu se podílí tým vedoucích pracovníků ze všech úseků společnosti. Každý přednese rizika svého úseku, která zaznamenává a vede v patrnosti vedoucí zabezpečení kvality. Rizika se vyhodnocují na základě významnosti rizika, stupni dopadu rizika a pravděpodobnosti, s jakou riziko může nastat. Analýza možných rizik, která jsou aktuální v tomto období, jsou zobrazena v tabulce 3.8. Tato analýza je prováděna za pomoci interních zdrojů a týmu vedoucích pracovníků společnosti IVG. Jak je z tabulky patrné, vysoký stupeň rizika je u rizika R2.

Tab. 3.8 Analýza rizik

proces, oblast výskytu rizika	číslo rizika	název rizika, slabé stránky	popis	dopad rizika	pravděpodobnost výskytu rizika	významnost rizika	stupeň významnosti	návrh nápravného opatření	odpovědný za realizaci	realizaci provést do
Procesy	R1	podnikové cíle	Riziko nenaplnění podnikových cílů	4	4	16	střední	Upravit podnikové cíle tak, aby byly dosažitelné	PM	30.04.2019
Struktura (budovy, stroje, zásoby)	R2	závady na strojích	Zvyšování četnosti závad na strojích na úseku extrakce.	5	4	20	vysoký	Domluvit větší údržbu na strojích během celozávodní dovolené.	RMAN	31.08.2019
	R3	expirace materiálu	Z důvodů zkrácení expirace u některých položek přímého materiálu dodavatelem, se zvyšuje riziko jeho nevyužití.	3	4	12	nízký	Objednávat daný materiál častěji a v menších dávkách.	RP PROG	30.06.2019
Trh práce	R4	pracovní síly	Nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce.	4	4	16	střední	Zlepšit motivaci zaměstnanců, aby nedocházelo k fluktuaci.	PM	30.06.2019
expedice	R5	přeprava	Firma má smlouvu s jediným přepravcem. Pokud by došlo k problémům, je tu riziko zpoždění dodávek a vyšších cen za přepravu.	3	2	6	nízký	Oslovovat další přepravce a poptávat jejich služby.	SERSPED	30/04/2019 a pak periodicky alespoň jednou ročně
průměr celkového hodnocení				3,8	3,6	14	střední			

Zdroj: IVG Colbachini, Report č.3/2018

Stupeň významnosti rizika je dán součinem pravděpodobnosti rizika a dopadem rizika. Stupeň významnosti rizika je rozdělen do tří pásem:

- nízký stupeň významnosti ( $\leq 12$ ) – vlivy na činnost podniku jsou minimální,
- střední stupeň významnosti ( $12 < a \leq 16$ ) – vlivy jsou závažné, nikoli však kritické,
- vysoký stupeň významnosti ( $> 16$ ) – vlivy na činnost podniku jsou kritické.

Stupně dopadu rizika jsou ve společnosti rozděleny do úrovně 1-5:

- úroveň 1 – zanedbatelný dopad rizika – situace nezpůsobuje ztráty, ale negativně omezuje chod firmy,
- úroveň 2 – nevýznamný dopad rizika – situace omezuje vnitřní chod firmy,
- úroveň 3 – střední dopad rizika – situace nebezpečně ovlivňuje vnější i vnitřní chod firmy,
- úroveň 4 – významný dopad rizika – situace nebezpečně ovlivňuje vnější i vnitřní chod firmy,

- úroveň 5 – krizový dopad rizika – situace zásadním způsobem omezí či ukončí provoz firmy.

Ve společnosti jsou stupně pravděpodobnosti výskytu rizika také rozděleny do úrovní 1-5:

- úroveň 1 – pravděpodobnost výskytu je vyloučené - riziko se vyskytuje výjimečně a za specifických podmínek,
- úroveň 2 – pravděpodobnost výskytu je nepravděpodobná – existuje možnost výskytu rizika, je však nepravděpodobné,
- úroveň 3 – pravděpodobnost výskytu je možná – existuje možnost výskytu rizika za specifických podmínek,
- úroveň 4 – pravděpodobnost výskytu je pravděpodobná – riziko se s velkou pravděpodobností vyskytne,
- úroveň 5 – pravděpodobnost výskytu rizika je jistá – riziko se téměř vždy vyskytne.

Každé navržené riziko má navrhnout alespoň jednu alternativu řešení. Čím vyšší je hodnota míry významnosti rizika, tím je vhodnější mít připraveno více alternativ k řešení daného rizika.

**Výstupní kontrola a kolaudace** – za pomoci měření a zkoušek hotového výrobku se zjišťuje, zda je výrobek v jednotlivých fázích výroby shodný s požadavky zákazníka, tzv. „COLLAUDO“. Dále zajišťuje, aby neshodné výrobky byly stanoveným způsobem označeny a izolovány. Žádný výrobek není schválen pro použití, pokud u něj nejsou provedena veškerá měření a zkoušky, které jsou stanovené danými instrukcemi, procedurou či plánem kvality. Z tohoto pravidla může v ojedinělých případech nastat výjimka zvláštního schválení plant managera společnosti nebo zákazníka s ohledem na plnění požadavku norem.

Pro možnost ověření přiměřenosti a efektivity systému řízení kvality společnosti IVG Colbachini CZ, je nezbytné shromažďovat a následně analyzovat data každého procesu. Výstupy z těchto analýz jsou periodicky předkládány řediteli a jednatelům společnosti. Vedení společnosti informují o:

- shodě s požadavky na produkt,
- spokojenosti zákazníka,
- dodavatelích,
- postupech, charakteristice procesu, produktu a o příležitostech ke zlepšení.

Jak bylo dříve zmíněno, za účelem zlepšování kvality má společnost IVG vyhotovený soubor opatření, jež jsou v organizaci prováděny. Tato opatření mají vést k zvýšení efektivnosti, funkčnosti i účinnosti všech procesů v organizaci. Jedná se o procedury, v nichž je specifikováno, jak provádět různá nápravná opatření, které mají za úkol odstranit neshodu a preventivní opatření, které mají za cíl odstranění příčin neshod.

Pro neustále zlepšování kvality je nutné aktivní zapojení všech vedoucích pracovníků. Tito musí prověřovat vykonávané činnosti pomocí stanovených nástrojů, jako jsou například:

- politika kvality a cíle stanovené pro každou danou ověřovanou oblast,
- výsledky interních i externích auditů,
- analýza dat,
- stav preventivních a nápravných opatření.

Protože firma byla recertifikována podle normy ISO 9001:2015, nenese již zodpovědnost za QMS a plnění cílů pouze jediná osoba. Odpovědnosti jsou rozděleny na všechny vedoucí pozice, od těch nejnižších až po TOP management. Jednotlivé vedoucí pozice jsou znázorněny v organizační struktuře společnosti. Ta je přílohou číslo 3 této práce.

Systém QMS je v organizaci hodnocen pomocí auditů a následně jednou ročně přezkoumáním vedením firmy. Pro přezkoumání systému QMS vedením se vedení předkládají následující vstupní prvky:

- zprávy a výsledky externích a interních auditů,
- zpětná vazba zákazníka,
- stav přijatých nápravných opatření,
- hodnocení předchozího přezkoumání vedením,
- ověření dosažení stanovených podnikových cílů,
- analýza procesů,
- rekapitulace hlášení o neshodách.

Po přezkoumání, vedení stanovuje následující výstupy:

- cíle pro následující období,
- případné přijetí nápravných opatření vyplývajících z přezkoumání,
- formulace požadavků na strukturu a lidské zdroje,

- opatření vedoucí ke zlepšení výrobků v rámci reakce na potřeby a požadavky trhu a zákazníka,
- návrhy na zlepšení systému řízení kvality a tím souvisejících procesů,
- plánování termínu dalšího přezkoumání.

Každá organizace je ovlivňována interními a externími aspekty, které mají rozhodující vliv na schopnost podniku dosahovat stanovených dílčích cílů a dosahování výsledků systému managementu kvality. Aspekty ovlivňující QMS IVG CZ jsou popsány v tabulce 3.9.

Tab. 3.9 Interní a externí aspekty ovlivňující QMS IVG Colbachini CZ

Aspekt	Interní/ externí	Dopady aspektů
Lidské zdroje/trh práce	interní/ externí	Míra nezaměstnanosti v ČR klesá, to vede k obtížím s náborem nových zaměstnanců. S tím souvisí riziko s dodržováním dodávek včas a v dohodnutém množství.
Znalosti a dovednosti	interní	Ve firmě je nedostatek zaměstnanců s požadovanou odbornou způsobilostí a znalostmi. To vede k zvyšování nákladů na interní vzdělávání. Navíc je i větší riziko neshod zaviněných pracovníkem.
Procesy	interní	Je nutno dodržovat pracovní postupy a procesy, čímž se snižuje riziko vzniku neshod. To následně vede k úspěšnému dosahování podnikových cílů.
Struktura	interní	Zabudování nových výrobních linek, zajišťuje vyšší výrobní kapacitu, vyšší produktivitu a nižší počet neshod. Rozšíření výrobních prostor, přináší další zvýšení výrobních kapacit, včetně rozšíření portfolia vyráběných hadic.
Pracovní prostředí a podmínky	interní	Vhodné sociální zázemí, ochranné pomůcky a pracovní oděv, příjemné pracovní prostředí, to vše má vliv na spokojenost zaměstnance, potažmo na výsledky jeho odvedené práce.
Dodavatelé	externí	Pro dodávané suroviny a polotovary, používané pro výrobu, je sjednán pouze jeden dodavatel. Proto je nezbytné objednávat některé typy materiálu do zásoby, aby se předcházelo nedodání hotových výrobků k zákazníkovi včas.
Konkurence	externí	Na trhu v ČR je jeden velmi významný konkurent. Má lepší technické vybavení, díky tomu vyrábí produktivněji. Má také širší portfolio nabízených produktů.
Envinroment/ legislativa	externí	Je nezbytné reagovat na stále se měnící požadavky legislativy. Zvýšené náklady na ochranu životního prostředí, z důvodů třídění nebezpečného i komunálního odpadu a jeho následné ekologické likvidace....
Odběratelé	externí	Odběratele tvoří zprostředkovatel a koncoví zákazníci. Zprostředkovatelem je mateřská společnost. Díky zprostředkovateli bývá složitější vyjasňovat si skutečné požadavky koncových zákazníků. Zprostředkovatel má větší skladovací možnosti, to vede k nižším nákladům na skladování.
Kurzovní rizika	externí	Kurz koruny velice důležitý, protože velká část produkce je zaměřena na zákazníky mimo ČR.

Zdroj: IVG Colbachini, Manuál kvality

## 4 Analýza interních neshod ve výrobě a návrhy na jejich redukci

Ve společnosti IVG jsou neshody děleny do tří skupin:

- interní neshody – jedná se o veškeré neshody, které vznikají během procesů výroby produktu,
- neshody způsobené dodavatelem – jedná se o neshody přímého materiálu od dodavatele, zjištěné na vstupu,
- ostatní neshody – jedná se např. o neshody výrobků či materiálu, způsobené při přepravě, nebo nesprávnou manipulaci mimo podnik IVG.

Cílem této diplomové práce je zaměření se na interní neshody a jejich analýzu. Interní neshody v podniku vznikají na všech úsecích. Jedná se o úseky polotovarů, hlavní výroby, extrakce, přejímky a balení i úsek expedice. Veškeré vzniklé neshody jsou zaznamenávány do speciálních formulářů k tomu určených. Odpovědnost za jejich správné vyplnění nese vedoucí daného úseku, kde se neshoda vyskytla. Do formuláře je vyplněno, o jakou zakázku se jedná, její číslo a také číslo daného kusu z této zakázky na kterém je neshoda nalezena. Dále se zde zaznamenává, o jakou neshodu jde, jaká je její příčina a popis, co se stalo, jak k poškození výrobku došlo. Uvádí se zde také, na kterém úseku byla neshoda způsobena (včetně směny), a kde byla neshoda zjištěna, konkrétně na kterém úseku. Protože společnost vyrábí pryžové hadice různých délek, většinou je neshodný výrobek rozřezán na menší části, defekt je odstraněn (tím, že byl vyřezán a řádně uložen do prostoru určenému pro likvidaci neshodných produktů) a na zbylých kusech jsou řádně provedeny předepsané zkoušky, tzn., že jsou zkolaudovány. Pokud jsou naměřené hodnoty při kolaudaci v povolené toleranci, vypíše se kolaudační protokol o všech provedených zkouškách na těchto kratších kusech. Následně se oba dva vyhotovené dokumenty předají vedoucímu zabezpečení kvality. Vedoucí zabezpečení kvality všechny informace o neshodě a následné kolaudaci výrobku, na kterém je objevena neshoda, vloží do informačního systému společnosti a přes tento systém zašle do mateřské společnosti k vyhodnocení. Mateřská společnost kontaktuje klienta, zda kratší, avšak jinak zcela vyhovující, kusy akceptuje a vyzumění pošle zpět přes informační systém do oddělení zabezpečení kvality IVG CZ. Pokud nastane situace, že naměřené hodnoty při kolaudaci se nenacházejí v povolené toleranci, výrobek je okamžitě řádně označen a uložen do prostoru, který je na produkty určené k likvidaci vymezen. Opět ale jsou dokumenty o neshodě a provedené kolaudaci postoupeny vedoucímu zabezpečení kvality, který je zapíše do



informačního systému podniku, s poznámkou „K LIKVIDACI“. Všechny dokumenty jsou řádně archivovány po dobu pěti let.

Vedoucím kvality jsou vyhotovovány každé čtyři měsíce analýzy neshod, které jsou zaznamenány v interním dokumentu nazvaném „REPORT QUADRIMESTRE“ (čtyřměsíční report). Analýzy zaznamenávané v tomto dokumentu, mimo jiné, jsou:

- analýza příčin vzniku vad,
- analýza úseků, kde dochází k vadám a
- analýza vyhotovených nápravných a preventivních opatření.

Co je ve firmě opomíjeno, jsou náklady spojené se vznikem neshodných produktů.

Tato diplomová práce je dále zaměřena na provedení podrobnější analýzy interních neshod, se zaměřením na náklady, které při těchto neshodách vznikají. K tomu je použita Paretova analýza, která má za cíl rozdělit činitele způsobující neshody do dvou skupin, s ohledem na velikost nákladů způsobených z neshod. Na činitele patříící do „životně důležité menšiny“ a činitele patříící do „užitečné většiny“. Poté je pomocí diagramu příčin a následku hledána kořenová příčina všech neshod, spadajících do „životně důležité menšiny“.

#### **4.1 Paretova analýza**

Z podkladů, které má k dispozici vedoucí kvality (viz příloha číslo 6), byla vytvořena tabulka všech možných vad vznikajících při procesu výroby hadic. Dále byla ke každé vadě uvedena četnost, počet neshod vzniklých v daném období. Pomocí funkcí v programu Excel byla data seřazena od největší četnosti po nejmenší. Následně byl proveden kumulativní počet neshod a kumulativní počet neshod v %. Vše je znázorněno v tabulce číslo 4.1, včetně barevného vyznačení „životně důležité menšiny“.

Tab. 4.1 Počet neshod ve výrobě v období let 2016-2018

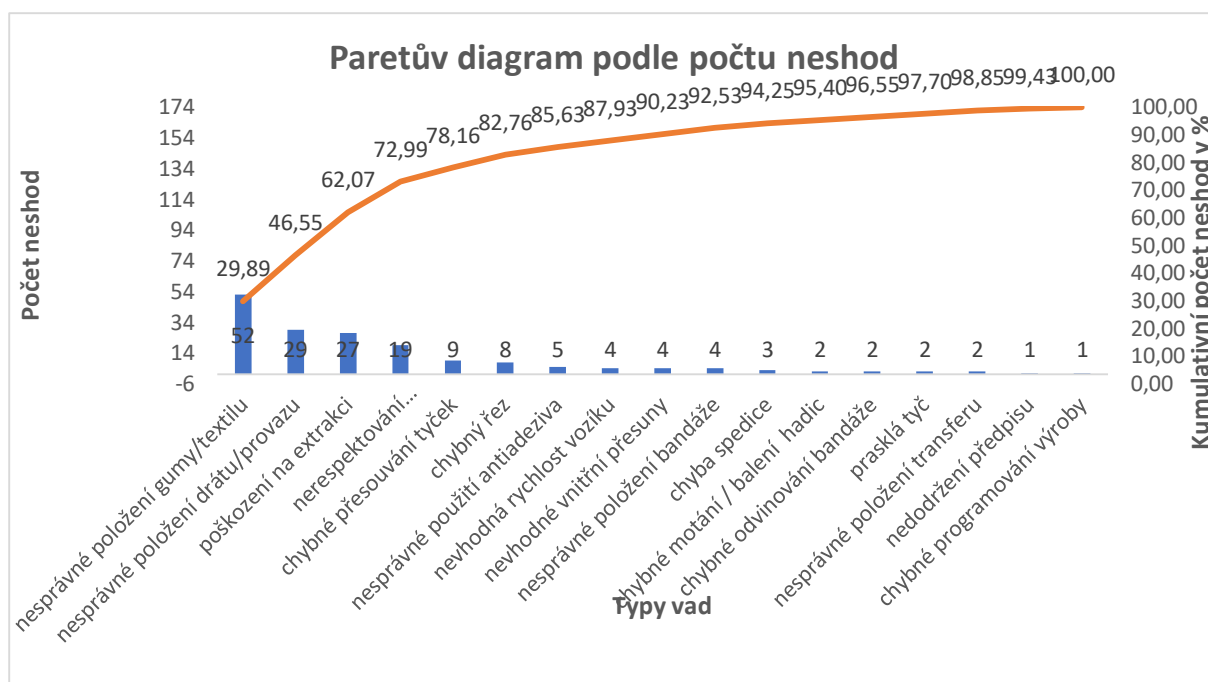
kód vady	typ vady	počet neshod	kumulativní počet neshod	kumulativní počet neshod v %
L003	nesprávné položení gumy/textilu	52	52	29,89
L005	nesprávné položení drátu/provazu	29	81	46,55
L016	poškození na extrakci	27	108	62,07
D004	nerespektování specifikace/ nedodržení výrobních technologických postupů	19	127	72,99
L021	chybné přesouvání tyček	9	136	78,16
L018	chybný řez	8	144	82,76
L008	nesprávné použití antiadheziva	5	149	85,63
L015	nevhodná rychlost vozíku	4	153	87,93
L020	nevhodné vnitřní přesuny	4	157	90,23
L010	nesprávné položení bandáže	4	161	92,53
L022	chyba spedice	3	164	94,25
L029	chybné motání / balení hadic	2	166	95,40
L011	chybné odvinování bandáže	2	168	96,55
L031	prasklá tyč	2	170	97,70
L009	nesprávné položení transferu	2	172	98,85
D003	nedodržení předpisu	1	173	99,43
L024	chybné programování výroby	1	174	100,00

Zdroj: IVG Colbachini, vlastní zpracování

Za použití Paretova pravidla 80:20, bylo zjištěno, že existuje pět typů vad, které vedou k zařazení výrobku do kategorie neshodných. Ty se podílí cca 78% na celkových neshodách vznikajících ve firmě. Jedná se tedy o „životně důležitou menšinu“ a jde o:

- nesprávné položení gumy/textilu,
- nesprávné položení drátu/provazu,
- poškození na extrakci,
- nerespektování specifikace/nedodržení výrobních technologických postupů,
- chybné přesouvání tyček.

Vše je zřetelně zobrazeno také v Paretově diagramu, který je graficky znázorněn níže v grafu číslo 4.1.



Graf 4.1 Paretův diagram podle počtu neshod za období let 2016-2018  
Zdroj: IVG Colbachini, vlastní zpracování

Podle kritéria průměrného počtu vad na jeden typ vady bylo zjištěno, že průměrný počet vad na jeden typ vady je 10,2 vad. (K výsledku se dojde poměrem celkového počtu kumulovaných vad a celkovým počtem typů vad.) V praxi to znamená, že do „životně důležité menšiny“ není započítána pátá vada v pořadí, protože její četnost je menší než 10,2.

Paretovo pravidlo 80:20 bylo použito ještě jednou, a to pro určení typu vad, které nesou nejvyšší náklady na neshody. Byla použita stejná tabulka vad jako v předchozí situaci, ale již nebyla zjišťována četnost vad, nýbrž vzniklé náklady na neshody. Data v tabulce byla seřazena od nejvyšších nákladů na neshodu po nejnižší. Následně byly spočítány kumulativní náklady na neshodu v Kč a kumulativní náklady na neshodu v %. Vše je znázorněno v tabulce číslo 4.2, včetně barevného označení „životně důležité menšiny“.

Tab. 4.2 Náklady na neshody v letech 2016-2018

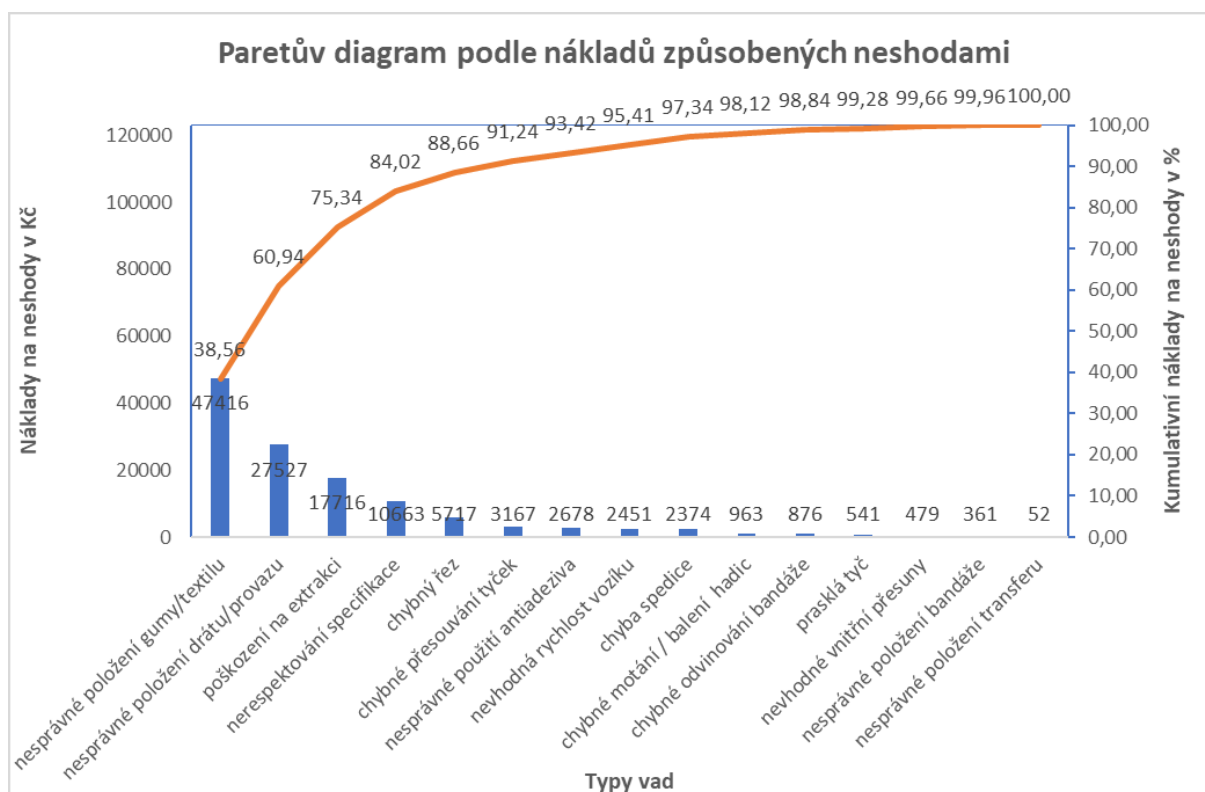
kód vady	typ vady	náklady na neshodu v Kč	kumulativní náklady na neshodu v Kč	kumulativní náklady na neshodu v %
L003	nesprávné položení gumy/textilu	47 416	47 416	38,56
L005	nesprávné položení drátu/provazu	27 527	74 943	60,94
L016	poškození na extrakci	17 716	92 659	75,34
D004	Nerespektování specifikace/ nedodržení výrobních technologických postupů	10 663	103 322	84,02
L018	chybný řez	5 717	109 038	88,66
L021	chybné přesouvání tyček	3 167	112 206	91,24
L008	nesprávné použití antiadheziva	2 678	114 884	93,42
L015	nevhodná rychlost vozíku	2 451	117 335	95,41
L022	chyba spedice	2 374	119 709	97,34
L029	chybné motání / balení hadic	963	120 672	98,12
L011	chybné odvinování bandáže	876	121 548	98,84
L031	prasklá tyč	541	122 088	99,28
L020	nevhodné vnitřní přesuny	479	122 567	99,66
L010	nesprávné položení bandáže	361	122 928	99,96
L009	nesprávné položení transferu	52	122 980	100,00
D003	nedodržení předpisu	0	122 980	100,00
L024	chybné programování výroby	0	122 980	100,00

Zdroj: IVG Colbachini, vlastní zpracování

Za opětovného použití Paretova pravidla 80:20 bylo zjištěno, že existují opět čtyři vady, které se podílí na nákladech z neshod 84%. Jde o „životně důležitou menšinu“ a jedná se o tyto vady:

- nesprávné položení gumy/textilu,
- nesprávné položení drátu/provazu,
- poškození na extrakci,
- nerespektování specifikace/nedodržení technologických postupů.

Následný Paretův diagram znázorňuje vše graficky (graf 4.2).



Graf 4.2 Paretův diagram podle nákladů na neshody za období let 2016-2018

Zdroj: IVG Colbachini, vlastní zpracování

Podle kritéria průměrných nákladů na jeden druh vady bylo zjištěno, že průměrné náklady na jeden druh vady činí 7 234 Kč. (Výpočet je dán poměrem celkových kumulativních nákladů a celkovým počtem typu vad.) V praxi výsledek vykazuje, že „životně důležitou menšinu“ tvoří čtyři vady totožné s těmi, u kterých byly zjištěny nejvyšší náklady na neshody.

V následující tabulce číslo 4.3 je možno porovnat vady podle četnosti výskytu a podle nákladů na vady.

Tab. 4.3 Porovnání výsledků

Životně důležité vady podle četnosti výskytu	Životně důležité vady podle výše nákladů na ně
nesprávné položení gumy/textilu	nesprávné položení gumy/textilu
nesprávné položení drátu/provazu	nesprávné položení drátu/provazu
poškození na extrakci	poškození na extrakci
nerespektování specifikace/ nedodržení výrobních technol. postupů	nerespektování specifikace/ nedodržení výrobních technol. postupů

Zdroj: IVG Colbachini, vlastní zpracování

Z tohoto zpracování je zřejmé, že je nezbytné řešit všechny čtyři vady uvedené v tabulce číslo 4.3. U daných vad je nutné hledat příčiny jejich vzniku a na tomto základě začít zavádět preventivní a nápravná opatření. K řešení vad by mělo být přistupováno systematicky. Nejdůležitější je stanovení vad, které by měly být řešeny prioritně. K tomu jsou nápomocné

tabulky 4.1, 4.2 a 4.3. Z tabulek jsou patrné údaje, v jakém pořadí je vhodné řešit vady. Výsledky v jakém pořadí řešit vady, včetně důvodu proč tomu tak je, je následující:

1. nesprávné položení gumy/textilu – má nejvyšší výskyt vad (52) i velký dopad na náklady (47.416 Kč),
2. nesprávné položení drátu/provazu – má velký výskyt vad (29) i velký dopad na náklady (27.527 Kč),
3. poškození na extrakci – má opět velký výskyt vad (27), ale již menší dopad na náklady (17.716 Kč),
4. nerespektování specifikace/nedodržení výrobních technologických postupů – má nižší výskyt vad oproti předešlým (19) i citelně menší dopad na náklady (10.663 Kč).

Pro nalezení kořenových příčin výše uvedených vad, bude použit diagram příčin a následků.

#### **4.2 Diagram příčin a následků**

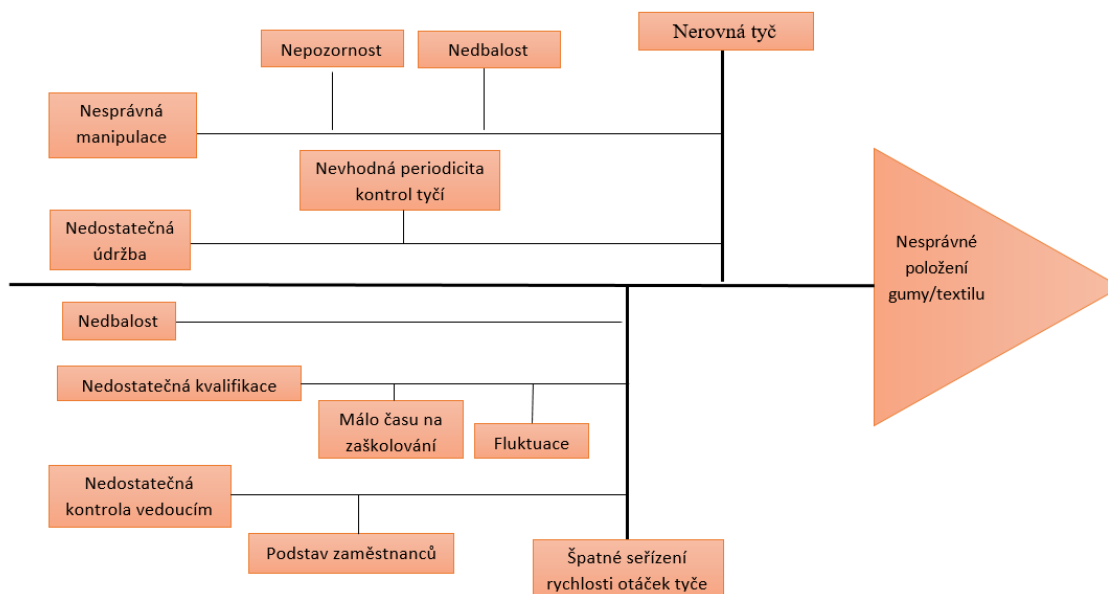
Díky Paretově analýze byly zjištěny čtyři životně důležité vady, u kterých je třeba nalézt kořenovou příčinu jejich vzniku a následně navrhnout pro tyto vady nápravná nebo preventivní opatření. K detekování vad je použita metoda 5 Why.

##### **Vada – nesprávné položení gumy/textilu**

Jako první je nutno zabývat se otázkou: „Proč dochází k nesprávnému položení textilu či gumy?“ – důvody jsou dva. Tím prvním je, že pracovník použije k výrobě hadice nerovnou tyč. Tyč se stává nerovnou, když je s ní špatně manipulováno. Špatná manipulace je způsobena buď nepozorností pracovníka, nebo jeho nedbalostí. Dalším důvodem, proč je použita nerovná tyč, je nedostatečná kontrola stavu tyčí pracovníky údržby. To je zapříčiněno nevhodně nastavenou periodicitou údržby tyčí.

Druhým důvodem, proč dochází k nesprávnému položení gumy či textilu, je špatné seřízení rychlosti otáček tyče na stroji. Příčinou je nedostatečná kvalifikace obsluhy stroje, způsobená nedostatečným zaškolováním nových pracovníků, což je vyvoláno nedostatkem času při zaškolování a vysokou fluktuací. Dalším důvodem, proč bývá špatně seřizována rychlost otáček tyčí, je nedostatečná kontrola vedoucím při seřizování stroje. Vedoucí, díky podstavu odborných pracovníků, musí vykonávat jinou práci. Významnou příčinou nevhodného seřízení otáček je i nedbalost pracovníka obsluhujícího stroj.

Vše je znázorněno na obrázku 4.1.



Obr. 4.1 Ishikawa diagram pro vadu „Nesprávné položení gumy/textilu“  
Zdroj: Vlastní zpracování

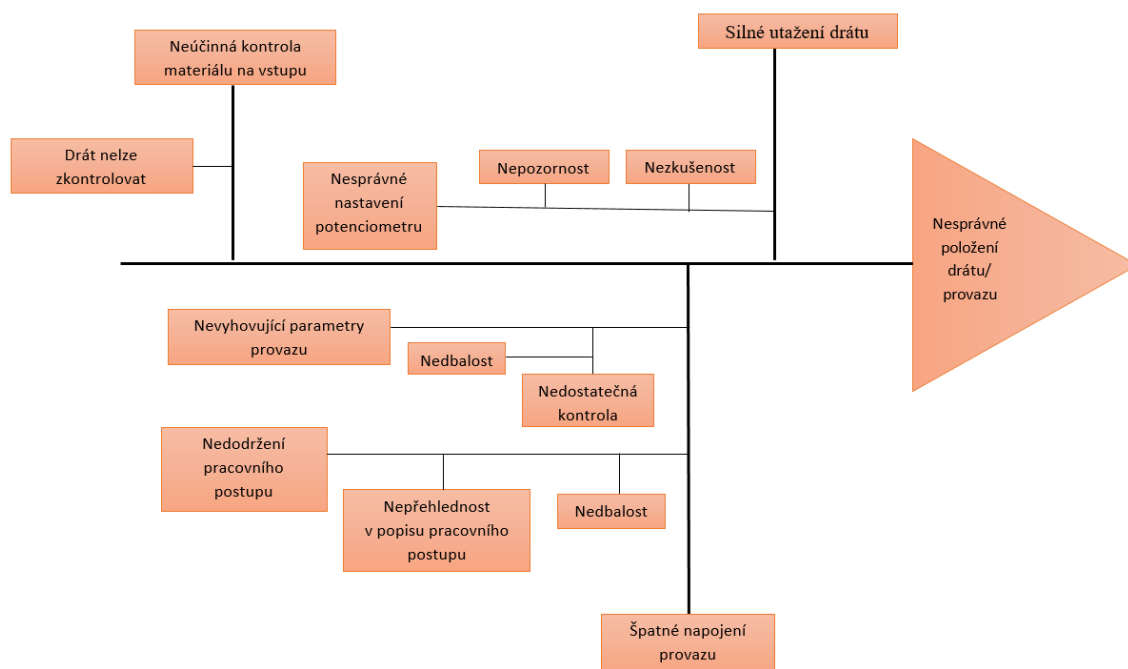
### Vada – nesprávné položení drátu/provazu

Vada nesprávného položení drátu nastane, pokud je drát příliš utažený na vrstvě gumy. Na vině je chybné nastavení potenciometru (přístroje, který hlídá utahování drátu). Toto chybné nastavení může nastat díky nezkušenosti pracovníka, nebo také jeho nepozornosti. Druhým důvodem vzniku této vady je nedostatečná kontrola materiálu na vstupu. Stávající technologie téměř neumožňuje odhalit, že drát není zcela v pořádku. Do firmy je drát dodáván na velkých cívkách a nelze zjistit, zda jsou deklarované fyzické vlastnosti identické po celé délce.

Na rozdíl od drátu není provaz součástí konečného produktu, a proto se používá opakovaně.

Špatným napojením provazu vzniká vada „nesprávné položení provazu“. Vadu způsobuje použití nevyhovujícího provazu. Příčinou, že se provaz s nevyhovujícími parametry dostane zpět do výroby, bývá nesprávná nebo nedostatečná kontrola připravenosti provazu k opětovnému použití, zpravidla způsobená nedbalostí operátora. Špatné napojení provazu vzniká i nerespektováním pracovního postupu, který je popsán v pracovním protokolu. Příčinou je malá přehlednost pracovního protokolu, nebo nedbalost pracovníka.

Vše je přehledně zobrazeno na obrázku 4.2.



Obr. 4.2 Ishikawa diagram pro vadu „Nesprávné položení drátu/provazu“  
Zdroj: Vlastní zpracování

### Vada – poškození na extrakci

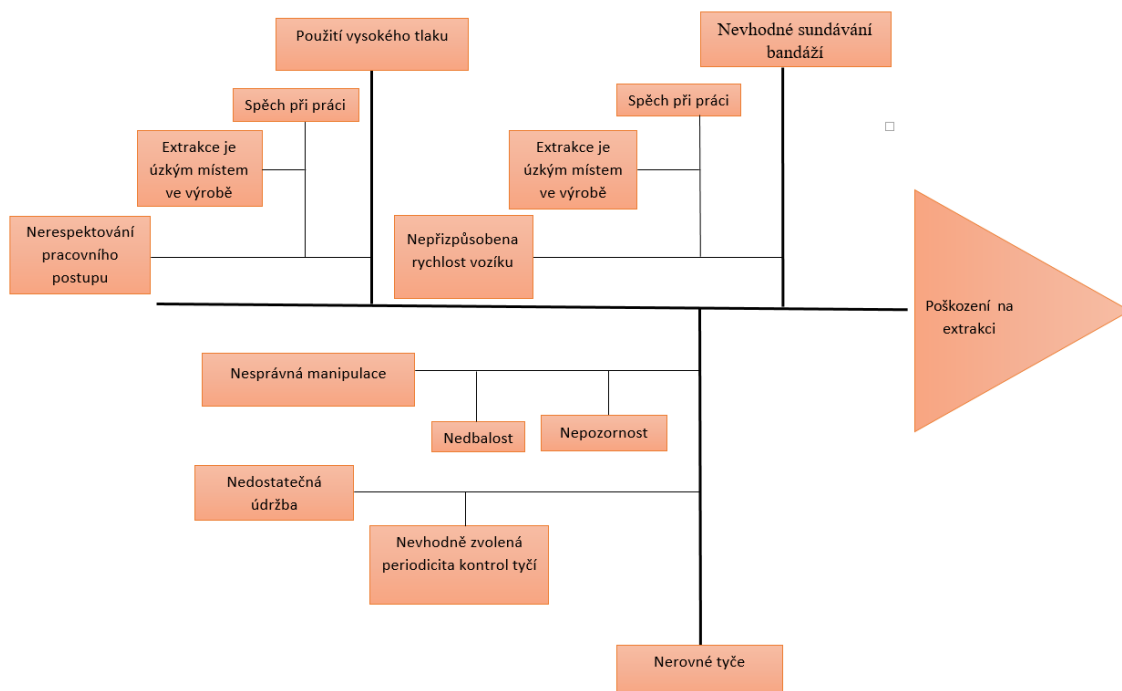
Jedním z důvodů vzniku vad na úseku extrakce je nevhodné sundávání bandáže z vyrobených hadic na tyčích. Problémem je nepřizpůsobení rychlosti stroje při této činnosti. Pracovník se snaží pracovat rychle, protože právě úsek extrakce je úzkým místem ve výrobě.

To souvisí i s dalším důvodem proč vzniká poškození hadic na extrakci. Zde pracovník použije vyšší tlak při extrakci vyrobené hadice z vodící tyče, protože mu to umožní oddělit tyč od hadice rychleji. Chybí zde větší kontrola vedoucího pracovníka, který by měl podobným nevhodným postupům zabránit. Ten však z důvodů absence pracovníků na tomto úseku, musí častokrát vykonávat jinou práci.

Třetím důvodem, kdy je hadice poškozená na úseku extrakce, jsou ohnuté a nerovné tyče. Ty nemají rovný tvar z důvodu nesprávné manipulace s nimi. Pracovník, který s nimi manipuluje, buď není dostatečně zaškolen, nebo je dostatečně zaškolen, ale nerespektuje pracovní postup, jak manipulovat s tyčemi ve výrobě. Snaží se pracovat rychle a přitom zachází nešetrně s tyčemi. Opět snaha pracovat rychle souvisí s tím, že tento úsek je úzkým místem ve výrobě. Nerovné tyče souvisí i s jejich nedostatečnou údržbou, která je zapříčiněna nevhodně zvolenou periodicitou provádění údržby.

Příčiny uvedené výše jsou opět zobrazeny na obrázku 4.3.





Obr. 4.3 Ishikawa diagram pro vadu „Poškození na extrakci“  
Zdroj: Vlastní zpracování

### Vada – nerespektování specifikace/nedodržení výrobních technologických postupů

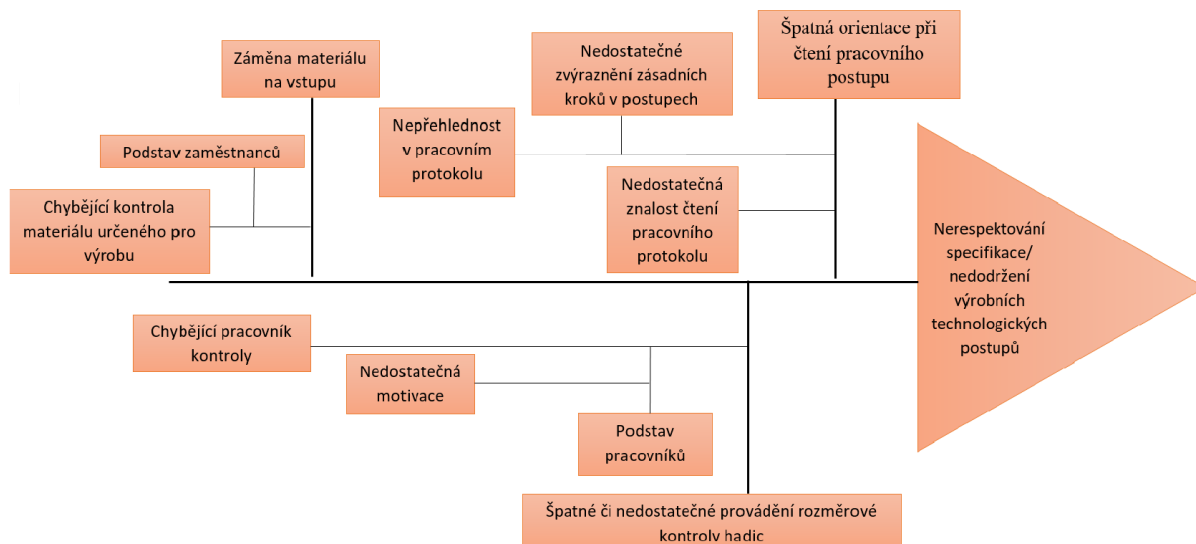
Vady vznikající z nerespektování specifikace uvedené v pracovním protokolu mají také několik příčin vzniku. První, je nezpůsobilost pracovníka při čtení pracovního protokolu. Ten přehlédne důležité informace, pokud nejsou dostatečně označeny či zvýrazněny v pracovním protokolu pro lepší orientaci v něm.

Další příčinou nedodržování pracovního předpisu je záměna použitého materiálu. Například je zaměněn typ gumy za zcela jiný typ. Tomu je na vině nedostatečná kontrola používaného materiálu na vstupu. Opět zde je příčinou chybějící pracovník kontroly. Pracovník kontroly nevykonává svou práci kontrolora z důvodu nedostatku pracovních sil a z velké části své pracovní doby musí pracovat na úseku jako běžný operátor.

Na to navazuje i poslední důvod, proč není dodržována specifikace uvedená v pracovním protokolu. Znovu se firma potýká s nedostatečnou kontrolou vedoucího pracovníka, který má za úkol přeměřovat parametry hadic pracovníkům, během jejich výroby. Vedoucí kontroly je vytížen jinou prací, kterou musí opět z důvodů absence kvalifikovaných zaměstnanců vykonávat navíc a z toho důvodu nemá dostatek času provádět dostatečnou kontrolu pracovních

postupů sobě podřízených pracovníků. Kvalifikovaní pracovníci v posledních dvou letech odchází z podniku. Důvodem je nedostatečná motivace zaměstnanců.

Obrázek 4.4 vystihuje příčiny, které způsobují výše uvedenou vadu.



Obr. 4.4 Ishikawa diagram pro vadu „Nerespektování specifikace/nedodržení výrobních technologických postupů“

Zdroj: Vlastní zpracování

### 4.3 Návrh nápravných a preventivních opatření

Jak už bylo během představování firmy konstatováno, ve společnosti IVG CZ se prozatím jedná o výhradně manuální výrobu hadic. Proto také, jak je vidno v předchozí analýze, většina typu vad je způsobována pracovníky. Konkrétně se jedná se o nedostatek pracovních sil, nízkou kvalifikaci pracovníků nebo nedbalost či nepozornost pracovníků. Jsou to lidé, nikoli stroje nebo zařízení, kdo se výrazně podílí na neshodách ve výrobě. Velkým problémem firmy je chybějící motivace pro pracovníky. Motivační program, který by zaměstnance do firmy přilákal a následně i udržel. Tento nedostatek se projevuje jejich absencemi ve výrobě a fluktuací. V posledních dvou letech odešlo několik klíčových pracovníků. Nově přichozí pracovníci nejsou dostatečně zaučováni. Protože se jedná o ruční výrobu, trvá zaučení pracovníka na některých úsecích několik měsíců až rok. Proto se problémy s lidskými zdroji tak moc podepisují na kvalitě výrobků společnosti. Při pohledu na obrázky 4.1 až 4.4 je zřetelné, že u většiny vad je tedy kořenovou příčinou pracovník, a to buď chybějící, nedostatečně kvalifikovaný nebo nemotivovaný.

### **Návrhy opatření k vadě – nesprávné položení gumy/textilu**

Protože tato vada má největší četnost výskytu i náklady na tuto vadu jsou nejvyšší, bylo by vhodné zaměřit velkou pozornost k tomuto problému.

Vedoucím pracovníkům údržby a výroby, by měla být stanovena nová, vyšší, periodicita kontroly stavu tyčí, aby se předcházelo použití nevyhovujících tyčí při výrobě hadic. Stávající periodicita je stanovena na dvě kontroly ročně. Doporučená nová periodicita je každé tři měsíce.

Pracovníci, manipulující s tyčemi by měli být znovu a řádně proškoleni, následně zkontrolování zda školení bylo účinné a v případě nutnosti provést přeškolení znovu. Bylo by vhodné zavést pravidelné proškolení v nastavených intervalech, například dvakrát do roka. Důležité je však vždy zkontrolovat, zda proškolení je účinné. V případě nových zaměstnanců, provádět zaškolování na danou pracovní pozici po delší dobu a následně provádět jejich častější kontrolu vedoucím úseku při výkonu práce.

Pokud se týká špatného seřizování otáček tyčí na stroji, opět je tu doporučení pravidelného proškolení stávajících pracovníků a delší proces zaškolování pracovníků nových. Vhodným opatřením by také bylo zabudovat na každý stroj čidlo (senzor), které při zachycení nadměrných vibrací tyčí okamžitě výrobní proces zastaví. Tím by se zabránilo opakovanému poškození tyčí ať už z nedbalosti, nebo nedostatečné kvalifikace operátora. Protože náklady na neshody tohoto typu jsou vyčísleny v průměru 40 000 Kč ročně a odhadované jednorázové náklady na zabudování čidel jsou 80 000 Kč, bylo by vhodné nechat tato čidla nainstalovat. Tato konkrétní investice vy se okamžitě zhodnocovala a v průběhu dvou až tří let je zaručena finanční návratnost.

### **Návrhy opatření k vadě – nesprávné položení drátu/provazu**

Aby nedocházelo k vadám, způsobených silným utažením drátu, bylo by vhodné zvýšit kontrolu potenciometru, respektive kontrolovat jeho seřízení po každé vyrobené hadici, která má jiný průměr než hadice předcházející. Časově toto není náročné a přitom to eliminuje zmetkovitost, způsobenou silným utažením drátu a tím následné poškození gumové vrstvy na tyči.

Další navrhnutá preventivní a nápravná opatření se vztahují k vadám, způsobených špatným napojením provazu při výrobě hadic. Pokud se k operátorovi vyrábějícímu hadice dostane provaz s nevyhovujícími parametry, opět by se mělo, v případě opakující se této vady vzniklé nedbalostí zaměstnance (který je zodpovědný za to, aby parametry provazu k použití byly správné), udělat plán přeškolení pracovníků zodpovědných za kvalitu provazu dodaného do

výroby a následné vyhodnocení, zda proškolení bylo účinné. Pokud není proškolení účinné a pracovník opět pochybí svou nedbalostí, mělo by dojít i na postihy zaměstnance, např. krácením prémie.

Pracovní protokoly nejsou dostatečně přehledné a pracovníci se v nich občas „ztrácí“. To vede ke vzniku dalších vad. V tomto případě by bylo vhodné zpřehlednit pracovní protokoly, např. použitím barevných zvýraznění v důležitých krocích pracovního protokolu, aby nedošlo k jejich přehlédnutí. Dále oddělit jednotlivé pracovní kroky v protokolu a nechat tam místo pro operátora, aby měl prostor tam každý provedený krok odsouhlasit, například uděláním křížku do předtištěného okénka. Lepší variantou by byly malé terminály na každém pracovišti, které by nepustily stroj k dalšímu kroku, pokud by pracovník neodsouhlasil krok předešlý. Náklady na tyto terminály by ale byly neúměrně vysoké vzhledem k nákladům na neshody, které by terminály eliminovaly, tudíž se to podniku nevyplatí.

#### **Návrhy opatření k vadě – poškození na extrakci**

Na tomto úseku je hlavní kořenovou příčinou vady spěch při práci. Je to dáno tím, že úsek extrakce je úzkým místem ve výrobě. Proto by bylo vhodné provést taková opatření, která povedou k odstranění úzkého místa ve výrobním procesu. To například znamená upravit přestávky na tomto pracovišti, respektive rozepsat čas přestávek jednotlivým pracovníkům na úseku tak, aby nedošlo k zastavení ani k omezení provozu pracoviště. Také by se měla upravit skladba vyráběných hadic. Některé hadice jdou oddělit a následně sundat z tyčí rychle, jiné typy velmi obtížně. Proto by se podíly těchto hadic, lehce a obtížně oddělitelných, měly odrazit ve vyrovnanější skladbě výroby. Oproti ostatním úsekům je extrakce silně kapacitně poddimenzovaná. Nejúčinnějším opatřením by však bylo rozšíření tohoto pracoviště. Na to v současné době nejsou prostory, tudíž toto řešení je nerealizovatelné.

Při extrakci následuje problém poškozování tyčí tak jako tomu bylo již u první popisované vady. Důvody, proč dochází k poškozování tyčí, jsou stejné – nesprávná manipulace s nimi a nevhodně zvolená periodičita kontroly tyčí. Proto i opatření k eliminaci této vady jsou totožná.

### **Návrhy opatření k vadě – nerespektování specifikace/nedodržení výrobních technologických postupů**

I zde je problémem špatná orientace v pracovním protokolu, jak již bylo zmíněno dříve u vady číslo dvě – nesprávné položení drátu/provazu. Opět doporučená opatření jsou stejná, tak jak jsou popsána u vady číslo dvě – zvýrazňování důležitých kroků v pracovním protokolu a oddělit jednotlivé pracovní kroky v protokolu s přidělením okénka u každého kroku tak, aby pracovník musel odsouhlasit zakřížkováním okénka provedení daného kroku.

Druhou kořenovou příčinou je u této vady je podstav zaměstnanců. Ten by mělo začít účinně řešit vedení společnosti ve spolupráci s personálním oddělením. Možností je vypracování motivačního programu pro zaměstnance, který by je udržel ve firmě a zároveň přitahoval kvalifikované lidi zvenčí.

## 5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo analyzovat interní neshody ve společnosti IVG Colbachini CZ, nalézt pomocí Paretovy analýzy „životně důležitou menšinu“ vad a to jednak dle četnosti vad a následně podle nákladů způsobených vadami. Pomocí diagramu příčin a následků, byly zjišťovány kořenové příčiny, pro firmu nejzásadnějších, neshod.

Na základě informací získaných z firemního informačního systému byl získán seznam vad, které se při výrobě pryžových hadic vyskytují. Tyto neshody byly seřazeny do tabulek, ve kterých byl uveden kód vady, typ vady, počet neshod, kumulativní počet neshod a kumulativní počet neshod v %, náklady na neshodu v Kč, kumulativní náklady v Kč a v %.

Pomocí Paretovy analýzy a pomocí kritéria průměrného počtu vad na jeden typ vady, byly zjištěny čtyři zásadní neshody. Ty se podílí svou četností na celkových neshodách 78% a na jeden typ vady bylo zjištěno v průměru 10,2 vad. Dále bylo zjištěno, opět pomocí Paretovy analýzy a kritéria průměrných nákladů na jeden typ vady, že jsou opět čtyři vady, které se podílí na nákladech způsobených neshodami a to 84% v poměru k celkovým nákladům na neshody a průměrné náklady na jednu vadu činí 7 234 Kč. Vady, které byly v obou případech vyhodnoceny jako zásadní pro firmu, jsou totožné. Neshody byly seřazeny od nejzávažnějších k nejméně závažným a to z důvodů určení priorit, u které vady je vhodné nejdříve zavádět preventivní a nápravná opatření.

Jednotlivé vady byly pomocí Ishikawa diagramu a metody 5 Why rozebrány podrobněji. Přes primární a sekundární příčiny se postupně došlo až ke kořenovým příčinám vzniku vad. U každé vady byly zjištěny minimálně dvě kořenové příčiny.

V závěru práce byla navržena nápravná a preventivní opatření, která by byla vhodná ve firmě zavést, aby se vady přestaly vyskytovat nebo výskyt vad byl eliminován na minimum. Protože se firma dlouhodobě potýká s nedostatkem kvalifikovaných zaměstnanců, mělo by její prioritou být vytvoření nového motivačního programu pro zaměstnance a jeho zavedení do systému řízení kvality. Toto je velmi podstatné doporučené nápravné opatření. Ostatní opatření jsou preventivního charakteru, i když jdou ruku v ruce s tímto nápravným. Všechna preventivní opatření se týkají především pravidelných proškolení stávajících zaměstnanců, časově delší zaškolovací proces nových zaměstnanců, zvyšování kontrol na vstupu materiálu do výroby a kontrol pracovníků, zda dodržují pracovní postupy a specifikace v pracovních protokolech. V této práci je také navrhnutá možnost, jak dosáhnout minimalizace počtu neshod, které

vznikají díky nepozornosti a nedbalosti pracovníků. Tím je zavedení čipu (senzoru), který okamžitě zastaví proces výroby, pokud stroj nebude správně používán. Možnost realizace je zde velmi reálná, protože bylo zjištěno, že náklady na senzor mají vysokou návratnost. Náklady na tento typ neshod tak výrazně klesnou, popř. nebudou vznikat.

## Seznam použité literatury

### a) Odborná literatura

ANDERSEN, Bjørn a Tom FAGERHAUG. *Analýza kořenových příčin: zjednodušené nástroje a metody*. 2. vyd. [i.e. 1. české]. Praha: Česká společnost pro jakost, 2011. ISBN 9788002023562.

BARTES, František. *Jakost v podniku: studijní text pro kombinovanou formu studia*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 978-80-214-3362-5.

BLECHARZ, Pavel. *Kvalita a zákazník*. Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-20-0.

BLECHARZ, Pavel a Dagmar ZINDULKOVÁ. *MSS - Mezinárodní systémové standardy*. Ostrava: Vysoká škola podnikání, 2005. ISBN 80-86764-45-1.

ČASTORÁL, Zdeněk. *Management kvality a výkonnosti*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2015. ISBN 9788074521010.

DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3., rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-68-2.

HNÁTEK, Jan. *Komentované vydání normy ČSN EN ISO 9001:2016: systémy managementu kvality - Požadavky*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2016. ISBN 9788002026426.

HUTYRA, Milan. *Management jakosti* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, [2008] [cit. 2019-04-15]. ISBN 978-80-248-1484-1.

KOŽÍŠEK, Jan a Barbora STIEBEROVÁ. *Management kvality I*. 4. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2015. ISBN 978-80-0105-673-8.

MACUROVÁ, Pavla. *Řízení jakosti B*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, 2008. Studijní opora pro distanční vzdělávání. ISBN 978-80-248-1720-0.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2002. ISBN 80-7261-071-6.

NENADÁL, Jaroslav. *Měření v systémech managementu jakosti*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2004. ISBN 80-7261-110-0.



NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.

NENADÁL, J, D. VYKYDAL a P. HALFAROVÁ. *Benchmarking: mýty a skutečnost : model efektivního učení se a zlepšování*. Praha: Management Press, 2011. ISBN 9788072612246.

NENADÁL, Jaroslav. *Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?*. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-426-4.

NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-726-1561-2.

OAKLAND, John S. *Total quality management and operational excellence: text with cases*. Fourth Edition. New York: Routledge, 2014. ISBN 978-0-415-63549-3.

PLURA, Jiří. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha: Computer Press, 2001. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-543-1.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

VEBER, J., M.HŮLOVÁ a A.LÁŠKOVÁ. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-210-9.

VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2007. Manažer. ISBN 978-80-247-1782-1.

#### b) Elektronické dokumenty a ostatní

ČSN EN ISO 9001. *Systémy managementu kvality - Požadavky : idt ISO 9001:2015*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016. ISSN 90012015. Třídící znak 01 0321.

*Finanční analýza: Ekonomické ukazatele* [online]. [cit. 18. 02 .2019]. Dostupné z: <http://financi-analyza.webnode.cz/produkty/>

*Kvalitajednoduše.cz: Co nového očekávat v ISO 9001:2015 ?* [online]. [cit. 25. 03. 2019]. Dostupné z: <http://kvalita-jednoduse.cz/navrh-9001-2015/>

*Systémy managementu kvality - požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. ISSN 90012008.

TRŮČKA, David. *Zavádění systému řízení kvality ve vybraném podniku a jeho posouzení*. Znojmo, 2009. Bakalářská práce. Soukromá vysoká škola ekonomická Znojmo s.r.o.

## Seznam zkratek


AMDEL	Amministratore Delegato (jednatel)
AQ	Assicurazione Qualità (zabezpečení kvality)
CONQUA	Controllo Qualità (kontrola kvality)
CORD	Typ hadice (hladký povrch a bez zakomponovaného drátu)
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
EFQM	European Foundation for Quality Management
EN	Evropská norma
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
ISO	International Organization for Standardization
ISO 9000	Systém managementu kvality - základy, zásady, slovník
ISO 9001	Systém managementu kvality - požadavky
IVG COLBACHINI	Industri Vendite Gomma COLBACHINI
LL	Liscio Liscio (hladká hladká)
LO	Liscio Ondulato (hladká zvlněná)
MBNQA	Americký model Národní ceny Malcolma Baldrige
MQ	Manuale Qualità (Manuál kvality)
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PM	Plant Manager
PR	Procedury
PROG	Programazione (programování)
QMS	Quality Management Systém
RMAN	Responsabile Manutenzione (vedoucí údržby)
ROA	Rentabilita aktiv
ROE	Rentabilita vlastního kapitálu
ROI	Rentabilita investic
ROS	Rentabilita tržeb
RP	Responsabile produzione (vedoucí výroby)
RUP	Responsabile Ufficio Personale (vedoucí personálního oddělení)
SERSPED	Servizio Spedizioni (spedice)
SMART	Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time -bound- stanovení cílů
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TQM	Total quality management
USA	Spojené státy americké

## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 24. 4. 2019 .....

BARBARA JARŮVÁ   
.....  
jméno a příjmení studenta

## **Seznam příloh**

- Příloha č. 1: IVG Colbachini CZ s.r.o., předmět podnikání, společníci, jednatelé, sídlo společnosti.
- Příloha č. 2: Certifikát ISO 9001:2015
- Příloha č. 3: Organizační struktura společnosti IVG Colbachini CZ s.r.o.
- Příloha č. 4: Účetní výkazy – Výkaz zisku a ztráty
- Příloha č. 5: Účetní výkazy - Rozvaha
- Příloha č. 6: Seznam neshod